



Marika Saarenpää

## **HIIHTO- JA MOOTTORIKELKKAREITIN SUUNNITTELU**

**ESIMERKKIKOHDE: Vt 8 Botniahallin ylikulkukäytävä**

## **HIIHTO- JA MOOTTORIKELKKAREITIN SUUNNITTELU**

**ESIMERKKIKOHDE: Vt 8 Botniahallin ylikulkukäytävä**

Marika Saarenpää  
Opinnäytetyö  
Syksy 2012  
Rakennustekniikan koulutusohjelma  
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

# TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu  
Rakennustekniikka, ympäristö- ja yhdyskuntatekniikka

---

Tekijä: Marika Saarenpää  
Opinnäytetyön nimi: Hiihto- ja moottorikelkkareitin suunnittelu  
Työn ohjaaja: Terttu Sipilä, OAMK  
Työn tilaaja: Ramboll Finland Oy  
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2012      Sivumäärä: 37 + 16 liitesivua

---

Ramboll Finland Oy:n toimeksiannosta opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa kirjallinen, selkeä ohjeistus hiihto- ja moottorikelkkareittien suunnittelutehtävien tueksi. Lisäksi opinnäytetyöhön kuuluivat sijainnin, mitoituksen, linjauksen ja tasauksen suunnittelu sekä siltapaikka-asiakirjojen laatiminen valtatie 8 ylittävästä Botniahallin ylikulkukäytävästä Mustasaaren kunnan alueella.

Suunnitteluaineistona käytettiin hankkeen Vt 8 Kotiranta-Stormossen aikaisempia suunnitelmia ja suunnitteluaineistoja, Tiehallinnon julkaisuja, RT-kortteja sekä Suomen Ladun ja Hiihtoliiton sähköisiä julkaisuja. Suunnittelutyössä käytettiin Novapoint-ohjelmiston erilaisia sovelluksia, AutoCAD 2010:tä, Microsoft Office Wordia ja Microsoft Office Exceliä.

Botniahallin ylikulkukäytävän sijainnista ja muista määräyksistä työstettiin useita vaihtoehtoja, joista Liikenneviraston ja Mustasaaren kunnan edustajat valitsivat sopivimmat keskinäiseen vertailuun. Vertailutekijöinä olivat sillankannen pituus, tulopenkereiden vaatimat pohjanvahvistustoimenpiteet ja pengermassojen tarve. Tarkasteltavista määreistä koottiin kustannusarviotaulukko, jonka perusteella tilaajille suositeltiin toteutettavaa vaihtoehtoa. Toteutettavaksi vaihtoehdoksi valittiin VE1, josta myös siltapaikka-asiakirjat laadittiin.

Tehtyjen siltapaikka-asiakirjojen lähtötietojen pohjalta aloitetaan Botniahallin ylikulkukäytävän rakennussuunnittelu Ramboll Finland Oy:n siltasuunnittelijoiden toimesta.

---

Asiasanat: valtatie 8, Botniahalli, hiihtoreitti, moottorikelkkareitti, siltapaikka-asiakirjat

# SISÄLTÖ

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| TIIVISTELMÄ                                                         | 3  |
| SISÄLTÖ                                                             | 4  |
| 1 JOHDANTO                                                          | 5  |
| 2 HIIHTO- JA MOOTTORIKELKKAREITIN SUUNNITTELUPERUSTEET              | 6  |
| 2.1 Hiihtoreitti                                                    | 6  |
| 2.2 Moottorikelkkareitti                                            | 11 |
| 2.3 Muu käyttö                                                      | 13 |
| 3 HIIHTO- JA MOOTTORIKELKKAREITIN MATERIAALIT JA VARUSTEET          | 14 |
| 3.1 Rakennekerrokset                                                | 14 |
| 3.2 Kuivatus                                                        | 15 |
| 3.3 Pintamateriaalit                                                | 15 |
| 3.4 Valaistus                                                       | 17 |
| 3.5 Liikennemerkkit ja opasteet                                     | 18 |
| 4 MAANOMISTUS JA KÄYTTÖOIKEUDET                                     | 22 |
| 4.1 Sopimus                                                         | 22 |
| 4.2 Reittitoimitus                                                  | 22 |
| 5 HIIHTO- JA MOOTTORIKELKKAREITIN KUNNOSSAPITO                      | 24 |
| 5.1 Talviajan kunnossapito                                          | 24 |
| 5.2 Kesäajan kunnossapito                                           | 24 |
| 5.3 Hiihtoreittien hoitoluokat                                      | 25 |
| 5.4 Latureittipalvelu mSki                                          | 25 |
| 6 BOTNIAHALLIN YLIKULKUKÄYTÄVÄ                                      | 26 |
| 6.1 Siltapaikan suunnittelutyön tavoite ja lähtötiedot              | 26 |
| 6.2 Siltapaikan suunnittelutyön vaiheet                             | 27 |
| 6.3 Botniahallin ylikulkukäytävän suunnitteluvaihtoehtojen vertailu | 33 |
| 6.4 Jatkosuunnitteluun valittu vaihtoehto                           | 34 |
| 7 POHDINTA                                                          | 35 |
| LÄHTEET                                                             | 36 |
| LIITTEET                                                            | 37 |

# 1 JOHDANTO

Ulkoilu on yksi suomalaisten suosituimmista vapaa-ajan harrastuksista. Se on edullinen ja helposti saavutettavissa oleva kuntoilumuoto. Hyvin monelle luonnossa liikkuminen on osa omasta hyvästä olostamme huolehtimista. Raikkaassa ulkoilmassa liikkumalla ihmiset saavat ammennettua voimaa ja mielenrauhaa luonnosta, pitävät huolta kunnostaan ja edistävät työkykynsä säilymistä.

Viime vuosina etenkin kävely, pyöräily ja hiihto ovat kasvattaneet suosiotaan. Toisaalta myös moottorikäyttöisten ajoneuvojen, kuten moottorikelkkojen, mönkijöiden ja motocross-pyörien, määrät ovat lisääntyneet. Olkoon lajivalinta ulkoilijalla mikä tahansa, on sen merkitys henkilön kokonaisvaltaiseen hyvään oloon kiistaton.

Harrastajamäärien lisääntyessä myös odotukset ja vaatimukset harrastuspaikkojen laadusta kasvavat. Harrastajat odottavat, että ulkoilureitit on rakennettu turvallisiksi ja miellyttäväksi käyttää, ne sijaitsevat asuinalueiden lähistöllä sekä niiden kunnossapito on säännöllistä ja laadukasta. Suomalaisten ikärakenteen muuttuessa tarvitaan myös iäkkäämmille henkilöille sopivia ulkoilureittejä.

Suunnitelmallisella ulkoilureittien sijoittamisella vältetään parhaiten eri ulkoilumuotojen välisten ristiriitaisuuksien syntymistä. Opastettujen reittien avulla kulkua saadaan ohjattua pois alueilta, jonne sitä ei haluta. Tällaisia alueita voivat olla esimerkiksi rauhoitetut luonnonsuojelualueet, metsänhoitoalueet, taimikot ja lintujen pesintäalueet.

Tässä opinnäytetyössä keskityttiin tuottamaan hiihto- ja moottorikelkkareitin suunnittelua varten tiivistetyt ja selkeät suunnitteluohjeet. Lisäksi opinnäytetyöhön kuuluivat Mustasaaren kunnan alueella sijaitsevan Botniahallin hiihto- ja moottorikelkkareitin ylikulkukäytävän sijainnin, mitoituksen, linjauksen ja tasauksen suunnittelu sekä siltapaikka-asiakirjojen laatiminen. Useamman alustavan siltapaikan sijaintivaihtoehdon pohjalta laskettiin suuntaa-antava hinta-arvio kriteereinään tulopenkereiden vaatimat pohjanvahvistustoimenpiteet, sillan kannen pituus ja pengermassojen tarve. Kustannuslaskelma toimii tukena päätöksenteossa vertailtaessa eri vaihtoehtoja.

## **2 HIIHTO- JA MOOTTORIKELKKAREITIN SUUNNITTELU- PERUSTEET**

### **2.1 Hiihtoreitti**

Hiihtoreitti on maastoon merkitty reitti, johon reittitoimituksessa tai maanomistajan kanssa sopimalla on perustettu yleinen käyttöoikeus hiihtämistä varten. Reittiin voivat kuulua myös tarvittavat levähdys- ja virkistysalueet. Hiihtoreitin ylläpitäjänä voi toimia kunta tai valtio, riippuen siitä, kenen maalla hiihtoreitti sijaitsee. (1, s. 25.)

#### **Hiihtoreitin mitoitus**

Hiihtoreittivalikoimassa tulisi ottaa huomioon eri vaikeusasteet ja käyttäjäryhmät. Helpot reitit sopivat lapsiperheille ja liikkumisesteisille, keskivaikeat reitit soveltuvat kuntohiihtäjille ja vaikeat reitit palvelevat sekä kuntohiihtäjiä että kilpaharjoittelijoita. Hiihtoreittien pysty- ja vaakageometrioiden mitoitusarvot on esitetty liitteessä 2. (1, s. 99.)

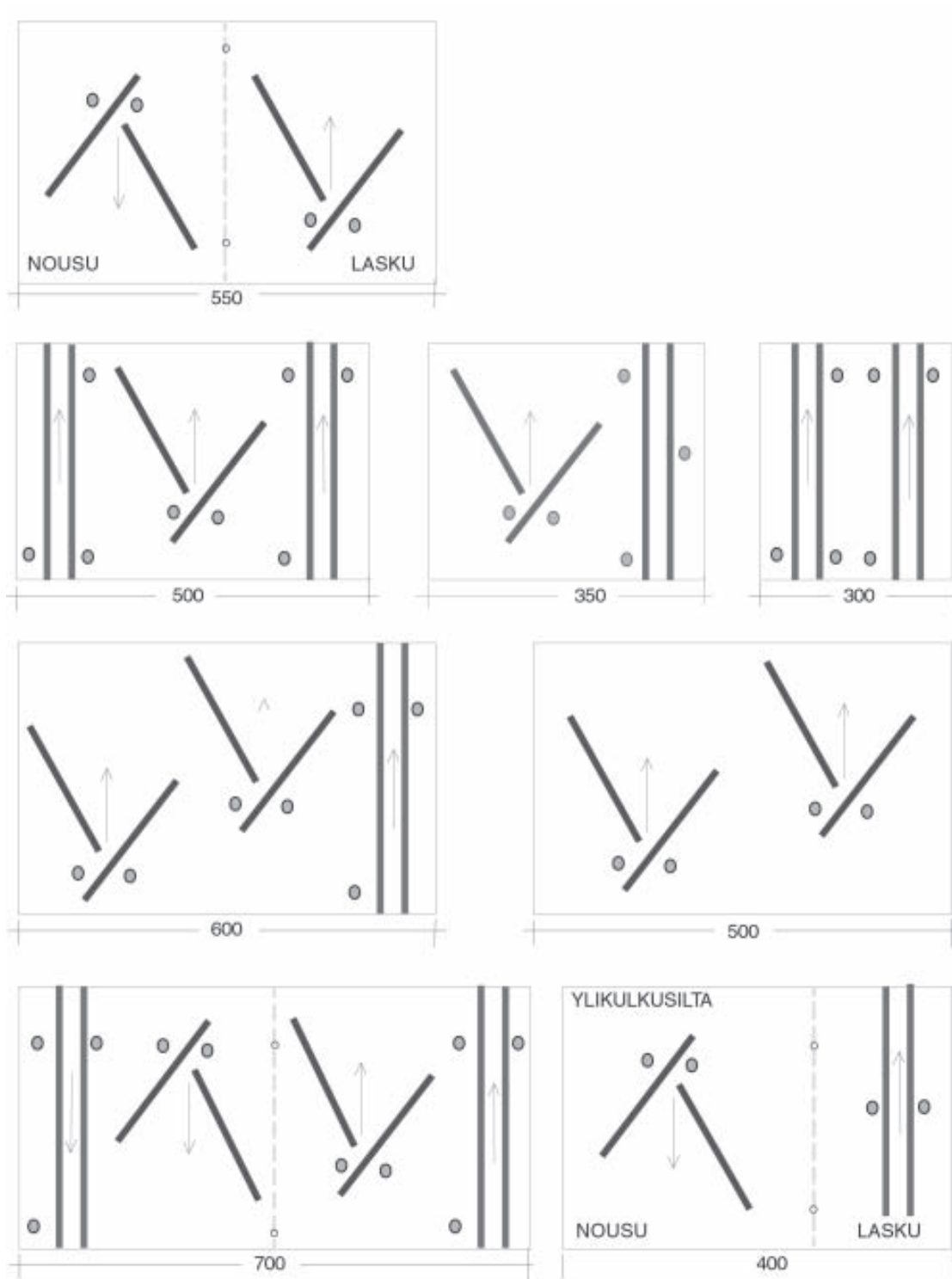
Hiihtoreitin pituuksiksi soveltuvat parhaiten 3–5 km, 5–10 km ja 10–15 km. Suurten ulkoilualueiden osat voidaan yhdistää toisiinsa yhtenäisellä, verkkomaisella latuverkostolla. Asteittain pitenevät rengasmaiset reitit soveltuvat parhaiten lapsiperheille ja liikkumisesteisille, sillä matkan pituus voidaan valita hiihtäjän voimien mukaan. Myös lyhyiltä reiteiltä on kuitenkin hyvä olla oikotie paluuta varten. Jos hiihtoretkellä yövytään, päivämatkat voivat olla jopa 20–25 km. Pitkillä hiihtoreiteilla tarvitaan levähdys- ja taukopaikkoja sekä mahdollisuus yöpymiseen. (1, s. 91.)

Hiihtoreitin vapaan korkeuden on oltava vähintään 3,0 m. Hyvin tärkeää on, että ladulle jää tarpeeksi tilaa myös runsaan lumipeitteen aikana. Yleisimmin käytetty kunnossapitokalusto vaatii noin 3,0 m vapaata korkeutta, ja on huomioitava, että myös puiden okiston tulisi olla vähintään 3,0 m:n korkeudessa. (1, s. 99.)

Hiihtoreitin leveyden suunnittelussa pitää ottaa huomioon perinteisen ja vapaan hiihtotavan vaatimukset. Perinteinen hiihtotapa tarvitsee tilaa noin puolet vähemmän kuin vapaa hiihtotapa. Tilan tarpeeseen vaikuttaa myös, kuinka monta latuparia sijoitetaan kulkemaan vierekkäin sekä mikä on hiihtotapa ja kulkusuunta. (Kuva 1.) Huomioon

tulee ottaa myös käytettävän kunnossapitokaluston vaatima työleveys. Latukone tarvitsee yleensä vähintään 3,5 m tilaa. (1, s. 97.)

Hiihtoreitin pohjan tulee kestää kulutusta ja kantaa kunnossapitokalustosta siihen kohdistuva rasitus. Latukone painaa 3,5 tn ja rinnekone 5–7 tn. Kunnossapitokaluston paino tulee ottaa huomioon siltojen mitoituksessa ja reittien kantavuudessa jää- ja suoalueilla. (2, s. 41.)



KUVA 1. Eri hiihtotapojen vaatimat uraleveydet (2, s. 18)



## **Hiihtoreitin linjaus**

Hiihtoreittien vaakageometria eli sen linjaus maastoon ja tällöin käytettävät kaarresäteet sekä avautuvat näkemät ovat tärkeitä sekä hiihdon viihtyisyyden, turvallisuuden että reittien käyttömukavuuden kannalta. Hiihtoreitit linjataan maaston mukaan ja kaarresäteiden arvot määräytyvät sen perusteella. (2, s. 19.)

Ulkoilijan maisemakokemuksen tulee olla maisemallisesti miellyttävä ja kiinnostava. Linjauksessa kannattaa ottaa huomioon kullekin alueelle luonteenomaisten ja ainutlaatuisten piirteiden näkyminen. Esimerkiksi suuri kivi, vanha puu tai kallioluola toimii myös mukavana välietappina matkan edetessä. Pelkällä peltoaukealla tai metsän keskellä hiihtäminen ei ole mielekäästä. Vaihtelevat ja monimuotoiset näkymät antavat hiihtäjälle miellyttäviä luontoelämyksiä ja saavat palaamaan samalle reitille yhä uudelleen. (1, s. 45–57.)

Hiihtäjä odottaa kokevansa luonnossa liikkuaan hiljaisuutta ja luonnonrauhaa. Sen vuoksi hiihtoreitin linjaus tulisi sijoittaa häiriöttömään ympäristöön. Hiihtoreitti tulee linjata mahdollisimman kauas melua tuottavista lähteistä kuten suurista teistä, lentokentistä, ampumaradoista ja teollisuuslaitoksista. Maisemanäkymiä haittaavia ympäristöhäiriöitä ovat esimerkiksi metsätaloudesta tai rakentamisesta aiheutuvat maisemavauriot kuten hakkuuaukeat, soranottoalueet, kalliolouhokset ja varastoalueet. (1, s. 60.)

Riittävät näkemät ovat hyvin tärkeitä sekä turvallisen liikkumisen että hiihtoreitin käyttömukavuuden kannalta. Huonot näkemät johtavat usein onnettomuuksiin. Jos risteyksissä näkemät jäävät alle 15 m:n, on onnettomuuksia selvästi enemmän. Hiihtoreitin ja ajoneuvoliikenteen risteysalueilla tulee näkemiin kiinnittää erityistä huomiota, sillä ajoneuvoliikenteen ajoradan ylitys on ulkoilijalle aina riski. (2, s. 20.)

Hiihtoreitin ja ajoneuvotien risteystä ei saisi tehdä heti mäen alle. Ennen ladun ja auratun ajoneuvotien risteystä tulee hiihtoladulla olla riittävästi tasaista latu-uraa, jotta totumatonkin hiihtäjä saa vauhtinsa pysäytetyksi ennen aurattua tietä. Hiihtoreittiä ei saa johdattaa alamäkeä suorakulmaisesti maantielle tai junaradalle, vaan reitin linjaus tulee kääntää viistosti tien tai radan varteen ja seurata sitä molemmin puolin noin 50–100 m matkan. (2, s. 19.)

## Hiihtoreitin tasaus

Hiihtäjiä on monentasoisia. Toiset haluavat hiihdellä verkkaiseen tahtiin maisemista ja luonnonrauhasta nautiskellen. Toiset taas haluavat ajaa kehonsa äärimmäiseen rasitustilaan. Hiihtolatuja tulee sen vuoksi olla tarjolla vaativuustasoltaan erilaisia, jokaisen tyyppiselle hiihtäjälle omanlaisensa.

Tasauksen suunnittelussa on syytä tarkastella nousujen lukumäärää, korkeutta ja kaltevuutta. Rasittavia nousuja ei kannata sijoittaa liian lähelle toisiaan, jotta reitti ei muutu liian raskaaksi. Nousujen jälkeen seuraavissa laskuissa tai tasamaaosuuksilla pitäisi ehtiä palautua. Kaikkia nousuja ei tulisi myöskään sijoittaa reitin loppupäähän. Pituuskaltevuuden maksimiprosenttimäärät suhteutettuna nousun pituuteen on esitetty taulukossa 1. (2, s. 17.)

*TAULUKKO 1. Fyysiseltä vaativuudeltaan eri luokkiin kuuluvien reittien mitoituksessa suositeltavat pituuskaltevuuden raja-arvot (3, s. 8)*

| <b>Pituuskaltevuus enintään (%)</b> | <b>helppo</b> | <b>keskitasoinen</b> | <b>vaativa</b> |
|-------------------------------------|---------------|----------------------|----------------|
|                                     |               |                      |                |
| alle 6 m nousuissa                  | 8             | -                    | -              |
| 50–200 m nousuissa                  | 4–5           | 8–15                 | 15–20          |
| 200–500 m nousuissa                 | 3             | 5–7                  | 8–15           |
| Nousukaltevuus enintään (%)         | -             | 15                   | 20             |
| Suosittelava reitin korkeusero (m)  | -             | 20–30                | 30–40          |
| Kokonaisnousu (m)                   | -             | 50–80                | 60–100         |

Kuivatuksen toimivuuden vuoksi suositeltava reitin sivukaltevuus on asfaltilla 3 % yksipuolista kaltevuutta ja kivituhkalla 3–5 % kaksipuolista sivukaltevuutta. Väylän sivukaltevuus kaartein sisäpuolen suuntaan (enintään 5 %) lisää hiihtäjien etenemismuka-

vuotta. Sivukaltevuutta muutetaan yleensä suoralla, riittävän lyhyellä osuudella, jotta lähes tasaiset jaksot eivät muodostuisi liian pitkiä ja haittaisi kuivatusta. Maksimimuutos on 1 % kaltevuuden muutosta 5–10 m:n matkalla. (3, s. 8.)

## **2.2 Moottorikelkkareitti**

Moottorikelkkareitti on tieliikennelain mukainen tie. Sen vuoksi reitillä noudatetaan tieliikenteen sääntöjä. Moottorikelkkareitti voidaan perustaa maastoon, joksi luetaan maa-alueet ja jääpeitteiset vesialueet sekä liikenteeltä suljetut metsätiet. Moottorikelkkareitin edellytyksenä ovat aina kunnan ympäristöviranomaisen vahvistama reittisuunnitelma sekä reitin pitäjän ja maanomistajien väliset kirjalliset sopimukset tai reittitoimitus. Jos reitti on tarkoitettu pysyväksi, reittitoimitus on paras keino reitin säilymisen varmistamiseksi ja kiinteistörekisteriin merkitsemiseksi. Moottorikelkkareitti on maastoon merkitty reitti, johon reittitoimituksessa on perustettu yleinen käyttöoikeus ajaa moottorikelkalla lumipeitteen aikana. Reittiin voi kuulua myös levähdys- ja huoltoalueita. Moottorikelkkareittiä ylläpitää yleensä kunta. Muita ylläpitäjiä voivat olla kuntayhtymä, valtio, yhteisö tai elinkeinonharjoittaja. (4.)

Maastossa maa-alueella moottorikelkan suurin sallittu nopeus on 60 km/h ja jääpeitteisellä vesialueella 80 km/h. Jos moottorikelkkaan kytketyssä reessä kuljetetaan henkilöitä, on suurin sallittu nopeus maastossa kuitenkin enintään 40 km/h. (5, s. 25.)

### **Moottorikelkkareitin mitoitus**

Moottorikelkkareittien mitoituksen perusteena on nopeusrajoitus 60 km/h (jäällä 80 km/h). Reitit voidaan luokitella vaativuuden ja geometrian perusteella kolmeen luokkaan esimerkiksi vastaavasti kuin laskettelu- ja latureitit (helppo = sininen, keskiverto = punainen, vaikea = musta). Moottorikelkkareittien pysty- ja vaakageometrioiden mitoitusarvot on esitetty liitteessä 3. Suositus runkoreitin leveydeksi on 6 m, mutta kunnosapitolakustun ja liikenneturvallisuuden vuoksi kuitenkin vähintään 5 m. Pakottavissa tapauksissa ja hiljaisilla reiteillä voidaan tyytyä kapeampaankin uraleveyteen. Erityisen ruuhkaisilla osuuksilla reitin leveys voi olla jopa 10 m. (5, s. 25–27.)

## **Moottorikelkkareitin linjaus**

Moottorikelkkareitti sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan maastossa aina maa-alueelle. Pienimmät vesistöt kierretään tai niiden yli rakennetaan sillat. Moottorikelkkareittiä ei saa rakentaa maanteiden tiealueelle. Reittien linjauksessa käytetään hyväksi maastossa jo olevia kulku-uria ja polkuja. Maanviljelykäytössä olevilla pelloilla reitti sijoitetaan pellon piennaralueelle, koska lumipeitteen tallaantuessa pellot routaantuvat syvemmmältä. Reitlin linjauksessa otetaan huomioon myös arvokkaat luontokohteet, riistan ja rauhoitettujen eläinten oleskelualueet sekä poronhoitoalueet. Jotta meluhaitat jäisivät mahdollisimman vähäisiksi, läpiajoreittejä ei linjata asuinalueiden välittömään läheisyyteen vaan esimerkiksi asukkaiden yhteys reittiin hoidetaan pistoreitein. (5, s. 26.)

Maanteiden ja rautateiden ylityksiä tulee välttää niiden sisältämän turvallisuusriskin vuoksi. Ajoteiden ylitykset sijoitetaan siten, että saadaan riittävät näkemäalueet molempiin suuntiin. Ylitys linjataan aina kohtisuoraan risteävään tiehen nähden. Maantien ylitykseen on haettava Tiehallinnon lupa ja radan ylitykselle on haettava ratahallintokeskuksen (RHK) lupa. (5, s. 26.)

Reitinhoitokoneen ja lanan kaarresäteen  $R$  minimiarvo on 8,5 m ja siksi jyrkkiä kaarteita (kaarresäde  $R$  alle 10 m) tulee välttää. Kaarteiden välisen etäisyyden tulee olla vähintään 50 m. (5, s. 27.)

## **Moottorikelkkareitin tasaus**

Moottorikelkkareitti tulee sijoittaa maastoon mahdollisimman luonnonmukaisesti. Maapohjan tasoitusta ja raivausta vältetään kiertämällä luonnossa olevat esteet, kuten suuret kivet, kuopat ja jyrkät rinteet. Reitistä voi sen vuoksi tulla mutkitteleva ja mäkinen. Se on kuitenkin hyvä asia, sillä moottorikelkkojen nopeudet eivät pääse mutkaisessa ja mäkisessä maastossa kasvamaan yli sallitun. Jos maaston rakenne, luonnon esteet tai liikenneturvallisuus esimerkiksi näkyvyyden takia vaativat, reitti määritellään yksisuuntaiseksi. (5, s. 27.)

Reittien sivukaltevuus ei saa ylittää 4–5 %. Reitinhoitokoneen käytön vuoksi myöskään ylämäessä sivukaltevuus ei saa olla enemmän kuin 5 %. (5, s. 27.)

Paikoitellen pituuskaltevuus kelkkareitillä voi olla jopa 30 %. Kunnossapidon ja liikennemäärien lisääntyessä lumipinnan jäätyminen aiheuttaa ongelmia ja sen vuoksi vilkkaasti liikennöidyilläkin reiteillä ei suositella yli 10 %:n kaltevuutta. Pitkien suorien lopussa olevat vaaralliset mutkat tulisi rakentaa tarpeeksi loivina ja puustoa pitäisi poistaa hieman leveämmältä kuin on välttämätöntä. Linjaosuudelle ei jyrkkiä mutkia saisi sijoittaa ollenkaan. Vaarallisista vaaka- ja pystygeometrian ongelmapaikoista (mutkat, joet, ojat jne.) pitää kelkkailijoita varoittaa varoitusmerkein. (5, s. 27.)

## **2.3 Muu käyttö**

Nykyään myös ulkoilureitit tulee suunnitella niin, että ne ovat tehokkaassa käytössä koko vuoden. Vuodenaikojen vaihtelun mukaan samaa reittipohjaa voidaan käyttää eri tarkoituksiin. Esimerkiksi hiihtoreittiä käytetään talvella hiihtoon ja kesällä patikointiin. Moottorikelkkareittien kesäaikaista käyttöä ovat esimerkiksi maastopyöräily ja ratsastus. (1, s. 31.)

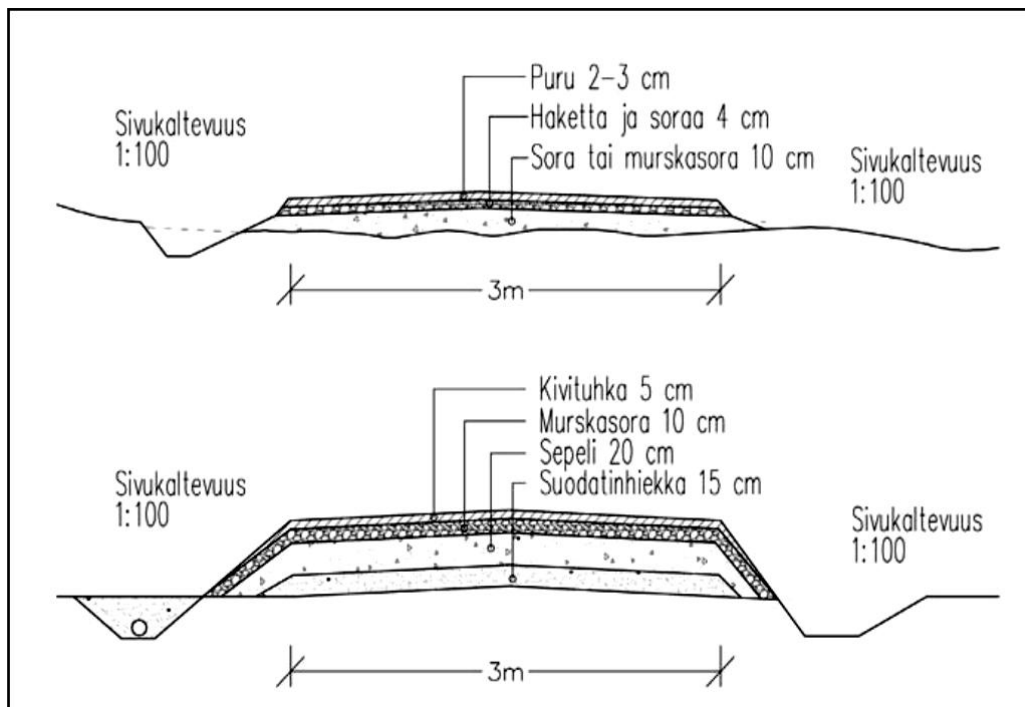
Lähtökohtaisesti voitaneen ajatella, että mitä lähempänä asutusta luontoon raivattu reitti sijaitsee, sitä vilkkaampaa sen monipuolinen ympärivuotinen käyttö on. Vaikka reittiä ei olisi rakennettu jonkin erityiskäyttäjäröhmän tarpeet huomioon ottaen, liikkumistilantarve ohjaa käyttäjät reitille. (1, s. 27.)

Ulkoilureittien kulutuskestävyyteen ja varsinkin leveyteen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Tilanteessa, jossa kohtaavilla yksiköillä voi olla paljon vauhtia, esimerkiksi ratsukolla ja maastopyöräilijällä, edellytys turvalliselle kohtaamiselle on väylän riittävä leveys. Samasta syystä hyvät näkemät ovat tärkeitä, varsinkin reiteillä, joilla voi olla myös kesäaikaan moottorikäyttöisiä liikkumisvälineitä. Ulkoilureitin pohjan tulee olla tasainen ja sivukaltevuuden riittävä kuivatuksen toiminnan vuoksi. Kuivatuksen toiminta on tärkeää reitin rakenteen kunnossapysymisen ja käyttäjämukavuuden säilyvyyden vuoksi. Haittaa lammikoitumisesta koituu esimerkiksi juoksijoille juoksurytmin häiriintyessä vesirapakoiden kiertelyn takia. Jos ratsastus on sallittu reitillä, on huomioitava vapaan korkeuden riittävyys, vähintään 3 m. Puiden oksia ei saa ulottua reitin ylle myöskään korkealla. (1, s. 31–32, 93–99.)

### 3 HIIHTO- JA MOOTTORIKELKKAREITIN MATERIAALIT JA VARUSTEET

#### 3.1 Rakennekerrokset

Hiihtoreitin rakennekerrokset mitoitetaan niin, että ne kestävät kunnossapitokaluston ja rakennusaikaisen kaluston rasitukset eivätkä ole herkkiä routavaurioille. Vähän painuvalle maapohjalle hiihtoreitti voidaan rakentaa hyvin pienillä rakennekerroksilla maanpinnan mukaisesti. Hyvin kestäviä maapohjia ovat moreenit, kallio, karkearakeiset maat, savi ja siltti. Paksummat rakennekerrokset tehdään jos pohjamaa on pehmeää turvetta, liejua tai savea. Pehmeillä pohjilla sora- ja hiekkakerroksen tai kivituhkakerroksen alle asennetaan suodatinkangas. Kuvassa 2 on esitetty periaatekuvat hyvin ja heikosti kantavan pohjamaan rakennekerroksista. (3, s. 11; 1, s. 101.)



KUVA 2. Reitien rakennekerrokset hyvin (ylempi kuva) ja heikosti kantavalla pohjamaalla (3, s. 11)

Sora-, kivituhka- ja purupintaisilla hiihtoreiteillä ei yleensä tarvitse ryhtyä mittaviin toimenpiteisiin roudan torjumiseksi, sillä routavauriot voidaan helposti korjata norma-

lien huoltotoimien yhteydessä. Jos hiihtoreitin pinta asfaltoidaan heti rakennusvaiheessa tai mahdollisesti tulevaisuudessa, kannattaa rakennuskustannuksien säästämiseksi tehdä kerralla kunnolliset pohjarakenteet noudattaen kevyen liikenteen väylien mitoitusohjeita. Halkeamien syntyä voidaan välttää mm. käyttämällä koko leveydelle ulottuvaa, silmäkooltaan 150–200 mm olevaa, noin 6 mm:n teräsverkkoa kantavassa kerroksessa. Myös yli 1,5 m:n rakennekerrokset, ojien madaltaminen tai tien leventäminen vähentävät halkeilua. (3, s. 11–12.)

Rumpujen kohdalle syntyvien routavaurioiden torjuminen ja rumpujen ylös nousemisen estäminen ovat tärkeitä asioita. Jos routivan alusrakenteen päällä oleva rumpu on talvella kuiva, routa pääsee tunkeutumaan rummun alle. Tällöin rummun alle on tehtävä vähintään 0,5 m:n paksuinen arina routimattomasta aineksesta tai rummun liikkuminen estettävä esimerkiksi lämmöneristettä käyttämällä. (3, s. 11.)

### **3.2 Kuivatus**

Ulkoilureittien toimivuuden ja kestävyys kannalta ovat kuivatuksen huolellinen suunnittelu ja toteutus hyvin tärkeitä asioita. Reittipohjalle satava ja muualta maastosta valuva vesi on johdettava pois. Käytettävissä olevia toimenpiteitä ovat latupohjan pinnan muotoilu, tasauksen suunnittelu sekä sivuojen ja rumpujen kaivaminen. Pienten ojien luiskat voidaan muotoilla reitin ylityskohdalla hyvinkin loivasti, sillä niiden ylitys onnistuu tällöin myös ilman rakennettua siltaa. Erityisesti rinteissä kulkevien latupohjien pintavesiin tulee kiinnittää huomiota. Rinteissä sivuoitus tehdään reitin yläpuoleiselle reunalle ja johdetaan rumpujen avulla reitin alapuolelle. Reittipohjalle ei saa päästä vettä, joka kuluttaisi rakennetut kerrokset pois. (1, s. 97; 3, s. 11.)

### **3.3 Pintamateriaalit**

Hiihtoreitin pintakerroksena voi olla erilaisia materiaaleja rakentamistavasta, sijoituspaikasta ja muista käyttötavoista riippuen. Hiihtoladun alustan tulee olla tasainen eikä siinä saa olla suksen pohjaa vahingoittavia oksia, kiviä tai juuria. Hiihtoreitti voi kulkea luonnonmukaista polkua, maastoon rakennettua polkua tai kevyen liikenteen väylää pitkin. Seuraavassa on esitetty pintamateriaalien perusominaisuudet. (3, s. 12; 1, s. 101.)

## Kivituhka

- on käytetyin päällystemateriaali
- on helppo pitää kunnossa ja lisätä tarvittaessa
- on hyvä juoksualusta kesällä
- käytettävä raekoko on 0–6 mm ja kerrospaksuus noin 50 mm
- vaatii paksun lumikerroksen kulutukselle arkoihin paikkoihin, etteivät sukat vaurioidu.

## Sora

- on kuntoreittien pohjana harvinainen
- on suurirakeista ja hitaasti kovettuvaa
- käytettävä raekoko on 0–12 mm ja kerrospaksuus noin 30–40 mm
- vaatii paljon lunta.

## Asfalttipäällyste

- vaatii paksun lumikerroksen kulutukselle arkoihin paikkoihin, etteivät sukat vaurioidu
- on huoltovapaa kesällä
- voi harjoitella myös rullasuksilla ja -luistimilla ja on hyvä alusta myös pyöräilijöille
- vaatii paksut rakennekerrokset
- on kallis
- käytetään pientä raekokoa (noin 10 mm), jotta päällyste olisi mahdollisimman sileä.

## Hake

- on joustava, mutta epätasainen ja märkänä liukas juoksualusta kesällä
- materiaali voidaan hakettaa reitin alle jäävistä puista ja oksista
- mätäneä ajan kuluessa ja saattaa toimia kasvualustana allergiaoireita aiheuttaville homeille
- pölisee kuivana, mutta hyvin kasteltuna pysyy märkänä pitkään
- on välineystävällinen talvella.



Puru

- on joustava juoksualusta kesällä
- mätänee ajan kuluessa ja saattaa toimia kasvualustana allergiaoireita aiheuttaville homeille
- pölisee kuivana, mutta hyvin kasteltuna pysyy märkänä pitkään
- on välineystävällinen talvella.

Puru-kivituhkasekoitus

- on joustava reittipohja
- reitin päällystämiseen käytetään seosta, jossa on 40 % purua ja 60 % kivituhkaa
- vaatii paksuhkon lumikerroksen, ennen kuin ladut voidaan aurata.

(3, s. 13.)

### **3.4 Valaistus**

Hiihtoreittien valaistus on tärkeää niiden täysipainoisen käytön ja sosiaalisen turvallisuuden tunteen vuoksi. Valaiseminen pidentää päivittäistä ulkoiluaikaa hiihtokaudella merkittävästi. Moottorikelkkareiteillä valaistus on tarpeellinen lähinnä taajamissa, vilkkailla risteysalueilla ja ali- ja ylikulkukäytävissä. (3, s. 14.)

On tärkeää valita ja mitoittaa valaisimet ja niihin liittyvät pylväsratkaisut siten, että ne sopivat reittiä ympäröivään luontoon, ne ovat käyttötarkoitukseensa sopivia ja niiden huoltotoimenpiteet ovat helppoja suorittaa. Valaistusrakenteiden tulee olla riittävän tukevia, helppoja huoltaa ja materiaaleiltaan ilkeäkestäviä. (3, s. 14.)

Hiihtoreitin valaistuksen on oltava riittävän voimakas, tasainen ja häikäisemätön. Suunnistamisen helpottamiseksi sen tulee myötäillä maaston muotoja ja osoittaa reitin suunnan muutokset. Suositeltava keskimääräinen valaistusvoimakkuus hiihtoreitillä on 5 tai 7,5 lx:ia. (3, s. 14.)

Valaisinpylväiden maastoon sijoittaminen aloitetaan pakkopisteistä, kuten risteyksistä ja liittymistä. Hiihtoreitin vaarallisia kohtia tulisi valaista voimakkaammin kuin muuta ympäristöä. Törmäysvaaran vuoksi pylväät tulisi sijoittaa tasamaan kaarteissa kaarteiden ulkolaidalle ja mäen alla olevissa kaarteissa sisälaidalle. (3, s. 14.)

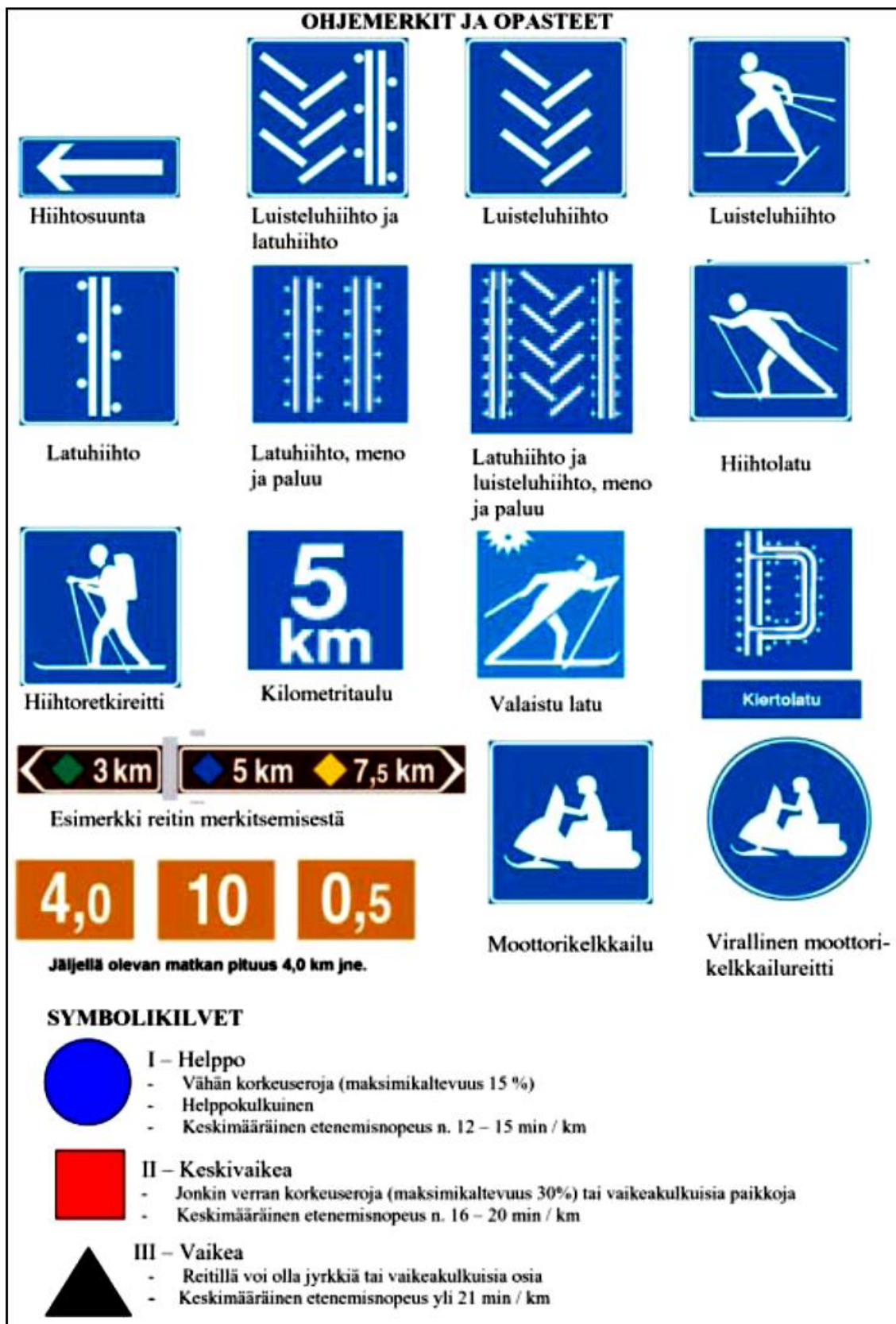
### 3.5 Liikennemerkkit ja opasteet

Selkeät ja hyväkuntoiset opasteet ovat laadukkaan ulkoilureitin tunnusmerkki. Yksiselitteinen opastus on erityisen tärkeää siellä, missä reittejä on useita. Mikäli ulkoilureittiä käyttävät esimerkiksi koululaiset ja ulkomaalaiset luontomatkailuturistit, on opasteiden selkeyteen ja ymmärrettävyyteen kiinnitettävä erityistä huomiota. (1, s. 113.)

Hiihtoreiteillä opastauluissa ja latureittien varsilla voidaan varoittaa, ohjata, määrätä ja kieltää ulkoilijoita erilaisilla merkeillä. Suositeltavaa on käyttää Suomen standardisointisliiton standardin SFS 4424 *Ulkoilun ja urheilun merkit* -mukaisia merkkejä. Yleisimmin käytetyt merkit on esitetty kuvissa 3 ja 4. (2, s. 35.)

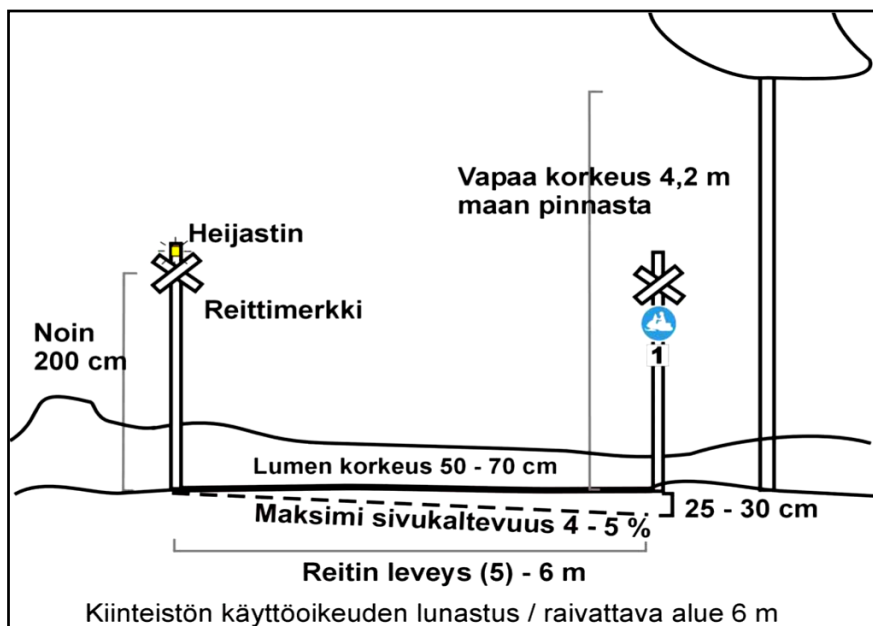


KUVA 3. Hiihtoladun varoitus- ja kieltomerkit (2, s. 36)



KUVA 4. Hiihtoladun ohjemerkit ja opasteet (2, s. 37)

Moottorikelkkareitin kulku osoitetaan reitti- ja opasteviitoilla. Reitinpitäjän vastuulla on huolehtia siitä, että reitti on merkitty moottorikelkkailureitti (426) -merkillä, reittiviitoin (korpiristi) ja opastein. Koska moottorikelkkareitillä noudatetaan tieliikennelainsäädäntöä, voidaan opastuksessa käyttää kaikkia tieliikenneasetuksessa säädettyjä liikenne-merkkejä. Moottorikelkkareiteillä on kuitenkin suositeltavaa käyttää kooltaan pienempiä merkkejä. Liikennemerkkien määrä tulisi rajoittaa aivan välttämättömään, kuten teiden ylityksestä varoittamiseen. Reitti- ja opasteviittojen sijoittelu moottorikelkkareitin varteen on esitetty kuvassa 5. Suoalueilla ja pitkille suorille voimajohto- ja rajalinjoille reittiviittoja tulisi sijoittaa 200–400 m:n välein. Paikoissa, joissa on harhaan ajon vaara, reittiviittoja tulisi laittaa jopa 75 m:n välein. Reitin kulun katkeamisesta vesistöylityksen takia tulisi aina ilmoittaa merkillä ja lisäkilvellä “Ajo omalla vastuulla”. (6, s. 32–33.)



KUVA 5. Periaatekuva reitin mitoitusarvoista ja merkitsemisestä (5, s. 30)

## **4 MAANOMISTUS JA KÄYTTÖOIKEUDET**

Hiihto- tai moottorikelkkareitin perustajana on yleensä valtio tai kunta. Kun valtio perustaa reitin, se yleensä myös omistaa reittiä ympäröivät maa-alueet. Kunnan perustama reitti kulkee lähes aina myös yksityisten omistamien maiden kautta. Yksityismaille reitti voidaan perustaa joko sopimuksella maanomistajan kanssa tai hiihtoreitti ulkoilulain mukaan, jolloin tehdään ulkoilureittitoimitus ja moottorikelkkareitti maastoliikennelain mukaan, jolloin tehdään moottorikelkkareittitoimitus. (1, s. 81; 4.)

### **4.1 Sopimus**

Helpoimmin hiihto- tai moottorikelkkareitti saadaan perustettua yksityisen henkilön omistamille maille tekemällä maanomistajan kanssa vapaaehtoisen sopimuksen asiasta ja maksamalla reittipohjasta vuokraa. Todennäköisimmin sopiminen onnistuu, jos maanomistajaan ollaan yhteydessä mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, hänet saadaan mukaan suunnittelutyöhön ja vaikuttamaan reitin linjaukseen sekä maksettava vuokra on kohtuullinen. Molempien osapuolien etujen turvaamiseksi sopimus tehdään aina kirjallisesti. (1, s. 81.)

Sopimuksessa määritellään reitin käyttötarkoitus, sen kulku ja leveys maastossa sekä tarpeelliset raivaus- ja rakentamistoimet. Sopimukseen kirjataan myös rakentamisesta ja ylläpidosta vastaavat tahot. Sopimuksessa määritellään maanomistajalle maksettavat korvaukset ja niiden perusteet sekä sopimuksen voimassaoloaika ja irtisanomistapa. Sopimus voi olla pysyvä tai määräaikainen. On syytä myös mainita, sitooko sopimus mahdollista uutta maapohjan omistajaa. (1, s. 82.)

### **4.2 Reittitoimitus**

Reittitoimitusta voidaan käyttää, jos maanomistaja ei halua tehdä sopimusta tai reitille halutaan vahvempi suoja muuta maankäyttöä vastaan. Reittitoimitusta varten kunnassa laaditaan ensin hiihtoreittiä varten ulkoilureittisuunnitelma ja moottorikelkkareittiä varten moottorikelkkareittisuunnitelma. Ulkoilureittisuunnitelman vahvistaa alueellinen ELY-keskus ja moottorikelkkasuunnitelman kunnan ympäristöviranomaisen. Tämän jälkeen kunta hakee reittitoimitusta maanmittaustoimistolta. (1, s. 82–83; 4.)

### **Maastoliikennelain mukainen moottorikelkkareittitoimitus**

Reitin pitäjän on haettava reittitoimitusta maanmittaustoimistolta vuoden kuluessa siitä, kun moottorikelkkailureittisuunnitelma on hyväksytty. Reittisuunnitelmassa, jonka mukaisesti reitti perustetaan, on vahvistettu reitin sijainti ja leveys sekä levähdys- ja huoltoalueet. Maastoliikennelain mukainen käyttöoikeus tarkoittaa yleistä oikeutta ajaa moottorikelkalla moottorikelkkareitillä lumipeitteen aikana. Jos kiinteistön määrätyt (rajankäynti ja rajamerkkien siirtäminen) on tarpeen, se suoritetaan reittitoimituksessa. Maastoliikennelain mukaan moottorikelkkareitistä kiinteistölle, maa-alueen omistajalle tai haltijalle, poronhoidolle tai ammattimaiselle kalastukselle aiheutuvan vahingon ja haitan korvaa reitin pitäjä. Kelkkareitti saadaan ottaa käyttöön, kun reittisuunnitelma on saanut lainvoiman, korvaukset on maksettu ja reitti on merkitty maastoon. Reittitoimituksen kustannuksista vastaa reitin pitäjä. (4.)

### **Ulkoilulain mukainen ulkoilureittitoimitus**

Ulkoilureitti on maastoon merkitty reitti, joka on tarkoitettu yleiseen ulkoilutoimintaan. Ulkoilulaissa määritelty käyttöoikeus tarkoittaa yleistä oikeutta ulkoilijoiden kulkemiseen ulkoilureitillä. Ulkoilureitin edellytyksenä on yleensä kunnan laatima reittisuunnitelma, jonka alueellinen ELY-keskus vahvistaa. Reitin pitäjän tulee hakea reittitoimitusta maanmittaustoimistolta vuoden kuluessa siitä, kun ulkoilureittisuunnitelma on lainvoimaisella päätöksellä vahvistettu. Jos ulkoilureitti on merkitty maankäyttö- ja rakennuslaissa tarkoitettuun kaavaan tai reitin pitäjä ja maanomistajat ovat sopineet alueen luovuttamisesta ulkoilureittiä varten, ei määräaikaa reittitoimituksen hakemiseen ole. (4.)

Mahdolliset ulkoilureittiin liittyvät lepo- ja virkistysalueet perustetaan reittisuunnitelman mukaisesti. Reittitoimituksessa tehdään myös kiinteistön määrätyt, mikäli se on tarpeen. Ulkoilulaissa säädetään, että käyttöoikeuden luovuttamisesta ulkoilureittiä varten sekä vahingosta tai haitasta maksetaan maanomistajalle, haltijalle tai paikalliselle poronhoitopaliskunnalle korvaus. Ulkoilureitin käyttöönottamisen edellytys on, että reittitoimitus on saanut lainvoiman ja korvaukset on maksettu. Reittitoimituksen kustannuksista vastaa reitin pitäjä. (4.)

## **5 HIIHTO- JA MOOTTORIKELKKAREITIN KUNNOSSAPITO**

### **5.1 Talviajan kunnossapito**

Talvikauden kunnossapidon tiheyden määrää reitin käyttäjien määrä. Taajamien lähireitit ja runkoreitit huolletaan useammin kuin vähemmällä käytöllä olevat reitit. Hiihto- ja moottorikelkkareittien kunnostus hoidetaan koneellisesti. (1, s. 177–179.)

Hiihtoreitillä vastasatanut lumi tiivistetään ensin moottorikelkalla ja tasoitetaan kelkan perässä vedettävällä lanalla. Lanatulle pohjalle tehdään hiihtoladun ura latuhöylällä. Latujen huoltotöihin voidaan käyttää myös rinne- tai tamppauskonetta. Hyvä hiihtolatu on tasainen ja sen latualue sekä ladun reunat ovat riittävän kovat. Latu-urien tulee olla syvät, noin 30–40 mm:n syvyiset. Kaarteissa ja rinteissä tulee olla riittävät nousulevydet, turvallisuusvarat ja ajolinjojen kallistukset. Jyrkkiin kaarteisiin ja haarakäyntinousuihin ei tehdä latu-uraa. (1, s. 179.)

Moottorikelkkareitillä talviajan kunnossapito tapahtuu yleensä rinnekoneella lanaamalla. Varsinkin hiihtokeskuksien vilkkaimpia reittejä lanataan päivittäin. Usein moottorikelkkareittien kunnossapidosta vastaa yksityinen urakoitsija tai alueen eri yrittäjien yhteinen kunnossapitopooli. (6, s. 42.)

Niin hiihto- kuin moottorikelkkareiteillä kunnossapitoon kuuluvat myös taukopaikkojen jäte- ja polttopuuhuolto. Myös opasteiden ja liikennemerkkien kunnon seuranta sekä reittirakenteiden valvonta ovat osa säännöllistä kunnossapitoa. (6, s. 42.)

### **5.2 Kesäajan kunnossapito**

Kesällä reitin kuntoa seurataan ja tarvittaessa kasvillisuutta raivataan, reunakasvillisuus niitetään ja pinta- tai katemateriaalia lisätään. Valaistuksen, rumpujen, ojien, siltojen ja opasteiden kunto tarkistetaan ja tarvittavat korjaustoimenpiteet tehdään viimeistään syksyllä. Taukopaikkojen tulisijat, käymälät ja jäteastiat tarkistetaan. Mikäli reitillä on kesäajan käyttöä esimerkiksi patikointia, maastopyöräilyä tai ratsastusta, huolehditaan säännöllisestä käymälöiden ja jäteastioiden tyhjennyksestä myös kesällä. Syksyllä huolletaan reitinhoitokalusto lisälaitteineen tulevaa talvea varten. (1, s. 177–179.)



### **5.3 Hiihtoreittien hoitoluokat**

Hiihtoladut luokitellaan kunnissa yleensä kolmeen kunnossapitoluokkaan. Kunnossapitoluokat ovat: asutuksen lähellä sijaitsevat päivittäin kunnostetut ladut, 2–3 kertaa viikossa kunnostettavat ladut ja vain tapahtumien aikaan kunnostettavat ladut. Edistyneimmissä kunnissa voi hiihtoreittien kuntotiedot tarkistaa internetistä. Yleensä useimmin lanatut ja muutenkin hoidetut ladut ovat valaistuja, lyhyehköjä vaatimustasoltaan helppoja latuja. (2, s. 33.)

### **5.4 Latureittipalvelu mSki**

Verkkopalvelu mSki on palvelusivusto, josta hiihtäjä voi tarkistaa reittien kunto- ja kohdetiedot ennen hiihtolenkille lähtöä. Ajantasaisesta latulistauksesta näkee heti, mikä latu on viimeksi huollettu. Palvelusta näkee myös reitin pituuden, hiihtotavan ja valaistustiedot. Lisäksi mSki- palvelusta saa latuprofiilit, sääennusteen sekä sään mukaan vaihtuvan voiteluohjeen. Palvelusivuston löytää internetistä verkko-osoitteesta <http://mski.wmdata.fi>. (2, s. 38.)

## 6 BOTNIAHALLIN YLIKULKUKÄYTÄVÄ

### 6.1 Siltapaikan suunnittelutyön tavoite ja lähtötiedot

Siltapaikan suunnittelutyön tavoitteena oli löytää Botniahallin hiihto- ja moottorikelkkareitin ylikulkukäytävälle sijainti sekä määritellä sen mitat, linjaus, tasaus ja kustannukset. Valmis työ sisältää myös siltapaikka-asiakirjat siltasuunnittelijoita varten.

Länsi-Suomessa, valtatie 8 (Vt 8) varrella Mustasaaren kunnan alueella, Mustasaaren urheilupuiston kohdalle rakennetaan ylikulkukäytävä (Botniahallin ylikulkukäytävä S11) hiihtolatuja ja moottorikelkkareittiä varten. Botniahallin hiihto- ja moottorikelkkareitin ylikulkukäytävän suunnittelu on osa Vaasan ja Mustasaaren kuntien alueella sijaitsevaa Sepänkylän ohitustien rakennushanketta, Vt 8 parantaminen välillä Kotiranta - Stormossen. Hanke on Skanska Infra Oy:n toteuttama syksyllä 2011 alkanut ST-urakka, jossa Ramboll Finland Oy toimii suunnittelijana. (7.)

Botniahallin ylikulkukäytävä rakennetaan tiesuunnitelman paalulle 5138. Maasto suunnittelualueella on pääosin pelto- ja metsämaisemaa. Paikalle rakennetaan 3-aukkoinen, teräksinen, puukantinen silta, jonka hyötyleveys on 9,5 m. Siltapaikalla on tehty pohjatutkimuksia tie- ja rakennussuunnitelman laadinnan yhteydessä. Pohjamaan ylin kerros on kuivakuorisavea, jonka kerrospaksuus vaihtelee noin 0,4–1,0 m. Kuivakuoren alla on pehmeää, routivaa savista ja liejuista silttiä ja siltistä savea, jonka kerrospaksuus on 3,2–5,5 m. (8.)

Alkuperäisissä suunnitelmissa Botniahallin kohdalle oli tulossa alikulkukäytävä. Ratkaisun muuttamista tutkittiin, koska siltapaikan pohjamaa on niin pehmeää liejua, että alikulkukäytävän rakentaminen tulisi olemaan vaikeaa, jopa mahdotonta. Suunnitelmien muuttamiseen vaikutti olennaisesti myös tiesuunnitelmassa esitetyn alikulkukäytävän kohdalla maaperässä oleva rikkipitoinen sulfidisavi, joka tuli leikata ja kuljettaa maankaatopaikalle. Sulfidisavi pitää massastabiloida ennen kaivamistöitä. Sulfidisaven käsittelykustannukset, massastabilointi ja kuljetuskustannukset, olisivat olleet kustannuseräinä merkittäviä. Kustannussäästöjä saataisiin myös kalvorakenteisen kaukalorakenteen

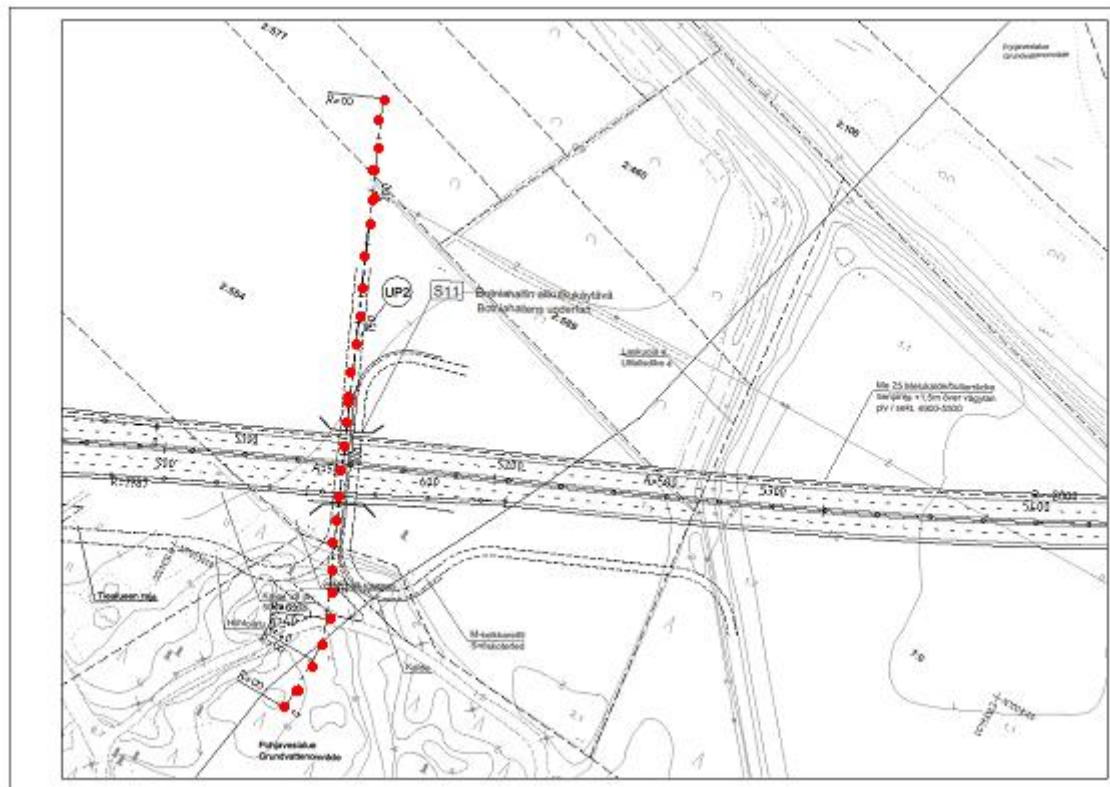
käydessä tarpeettomaksi. Myös alikulkukäytävän kuivatuksen tarvitseman pumppaamon rakentamiselta välttyttäisiin. (9.)

Tarkoituksena oli löytää ylikulkukäytävälle sijainti Vt 8 paalulukujen 5100–5200 välillä. Sijainnin määrittelyyn vaikuttivat Botniahallin sijainti, alkuperäiset suunnitelmat, joissa alikulkukäytävän sijainniksi oli määritelty paaluluku 5138 sekä paaluluvulta 5200 alkava 1. luokan pohjavesialue.

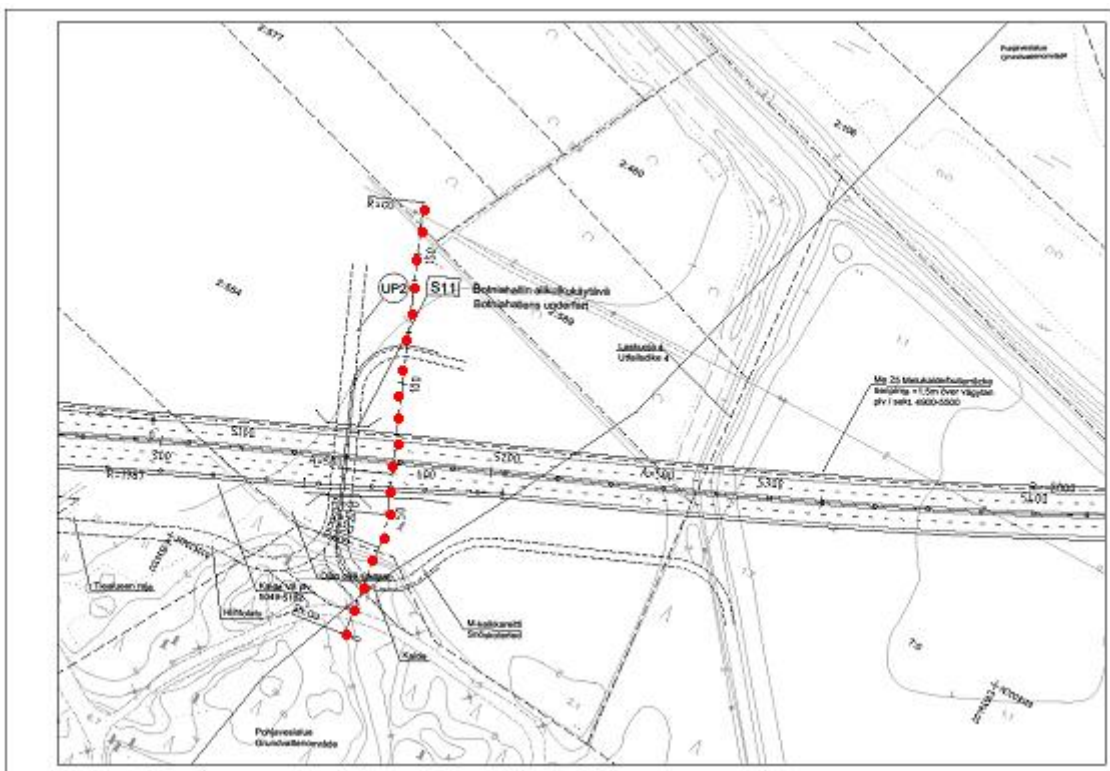
## **6.2 Siltapaikan suunnittelutyön vaiheet**

Siltapaikan suunnittelutyön tarkoitus oli tehdä useampia alustavia esityksiä, joista suunnitelmien ja kustannuslaskelmien tarkentuessa lopulta päädyttäisiin valittuun vaihtoehtoon, josta siltapaikka-asiakirjat siltasuunnittelijoita varten tehtäisiin.

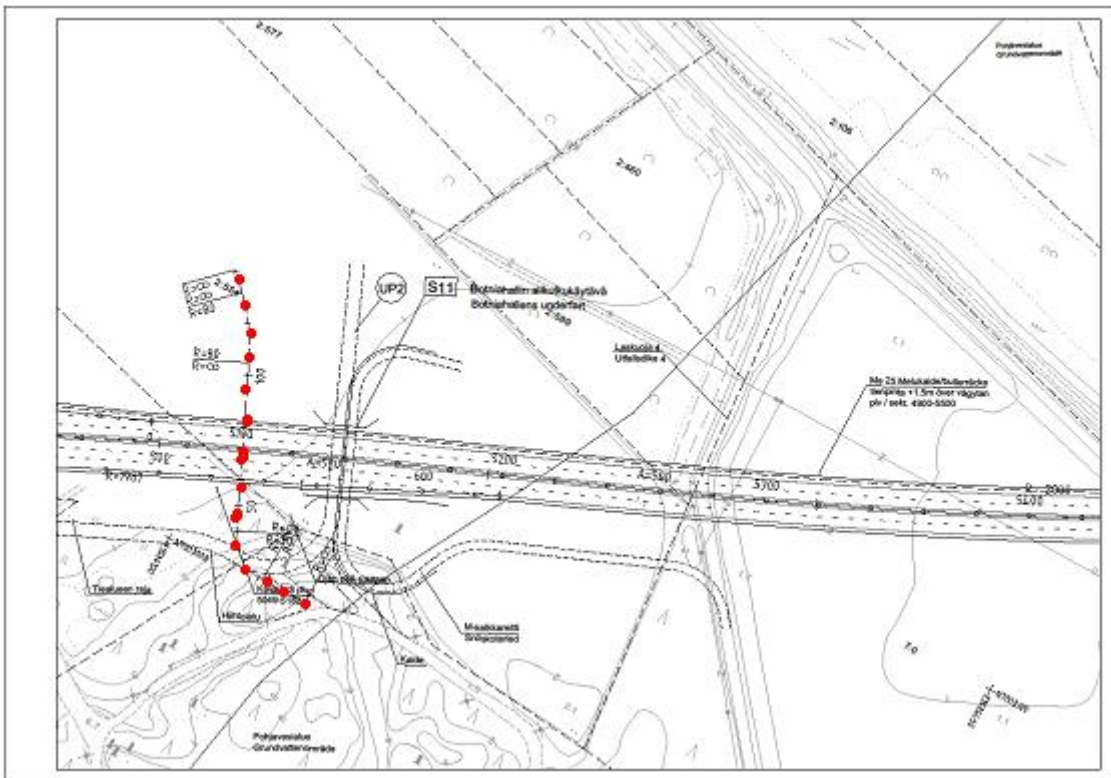
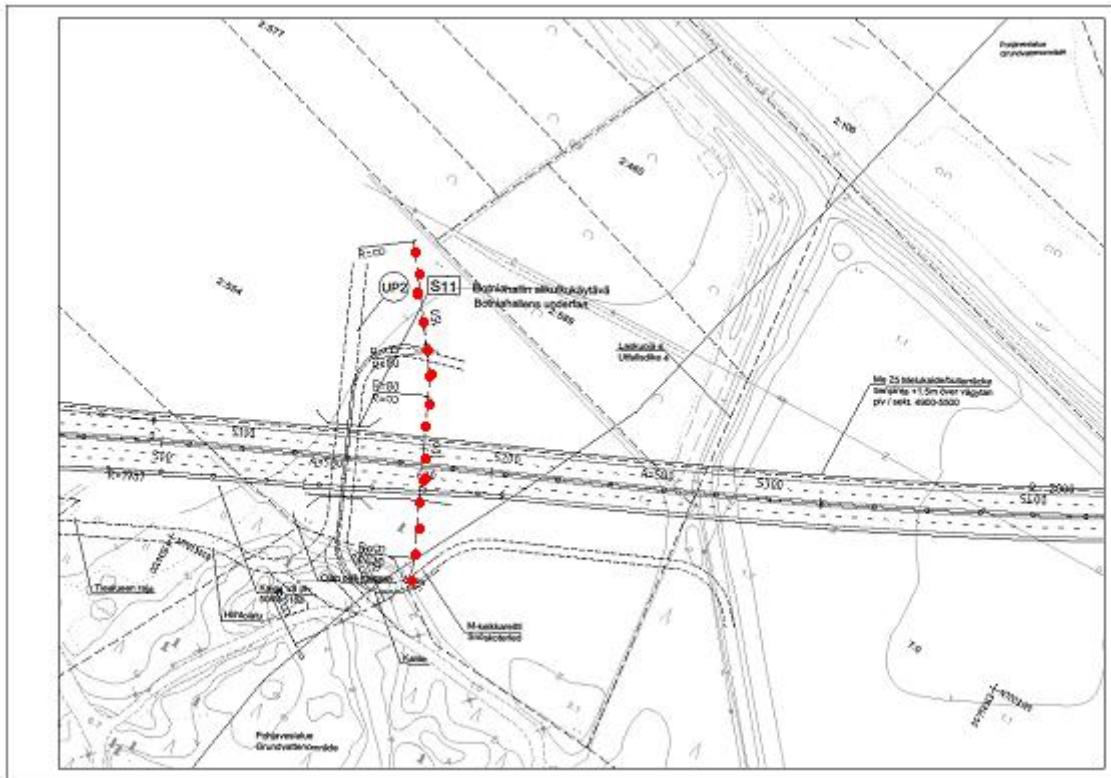
Aluksi työstettiin annettujen paalulukujen välille (5100–5200) kuusi erilaista linjausvaihtoehtoa, jotka nimettiin VE1, VE2, VE3, VE4, VE5 ja VE6 (kuvat 6–11). Nämä vaihtoehdot laadittiin vain keskinäistä vertailua varten.

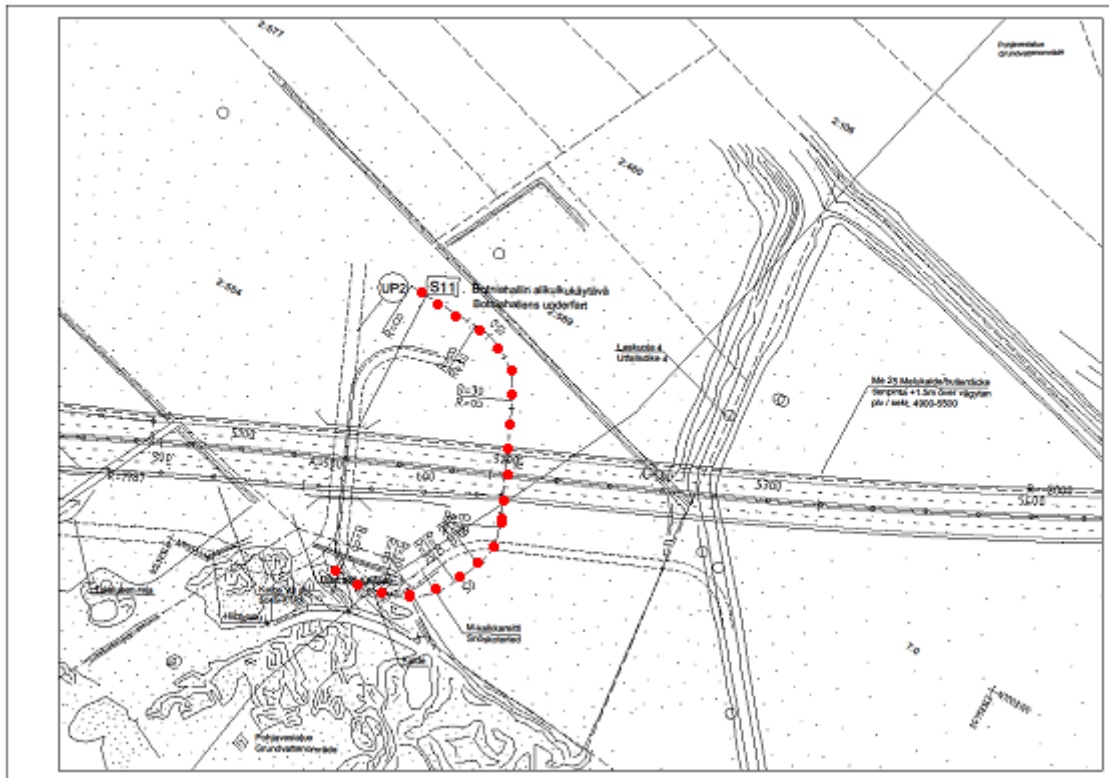
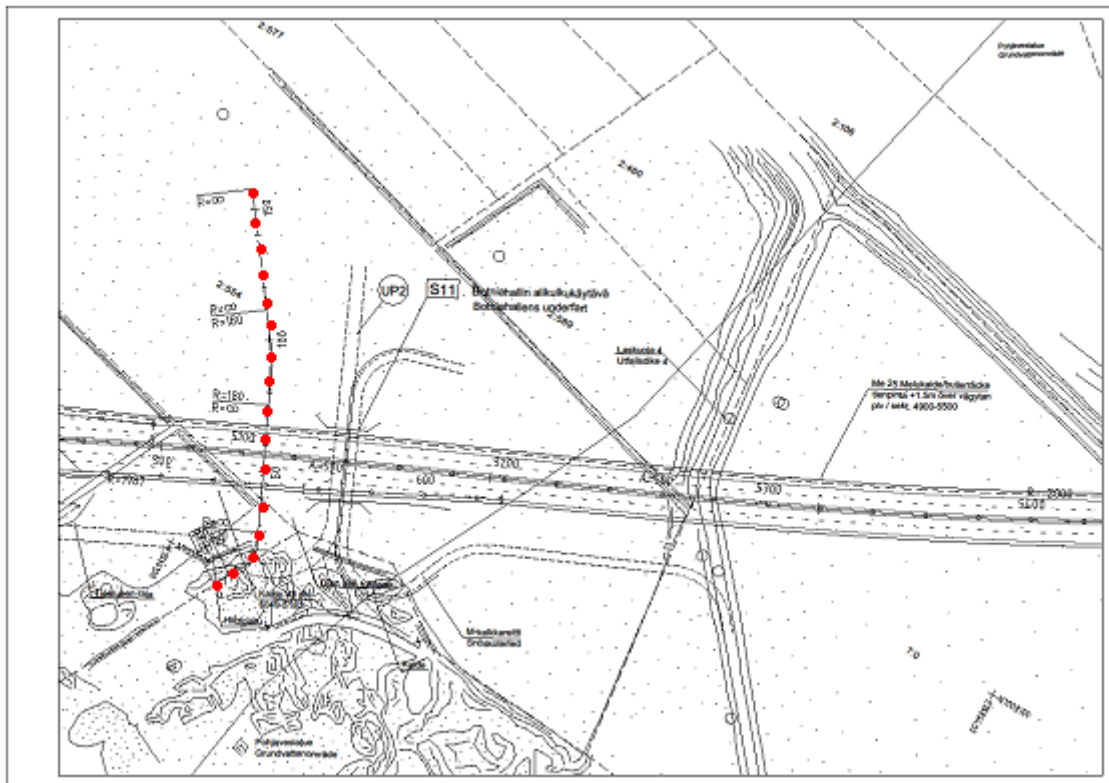


KUVA 6. VE1



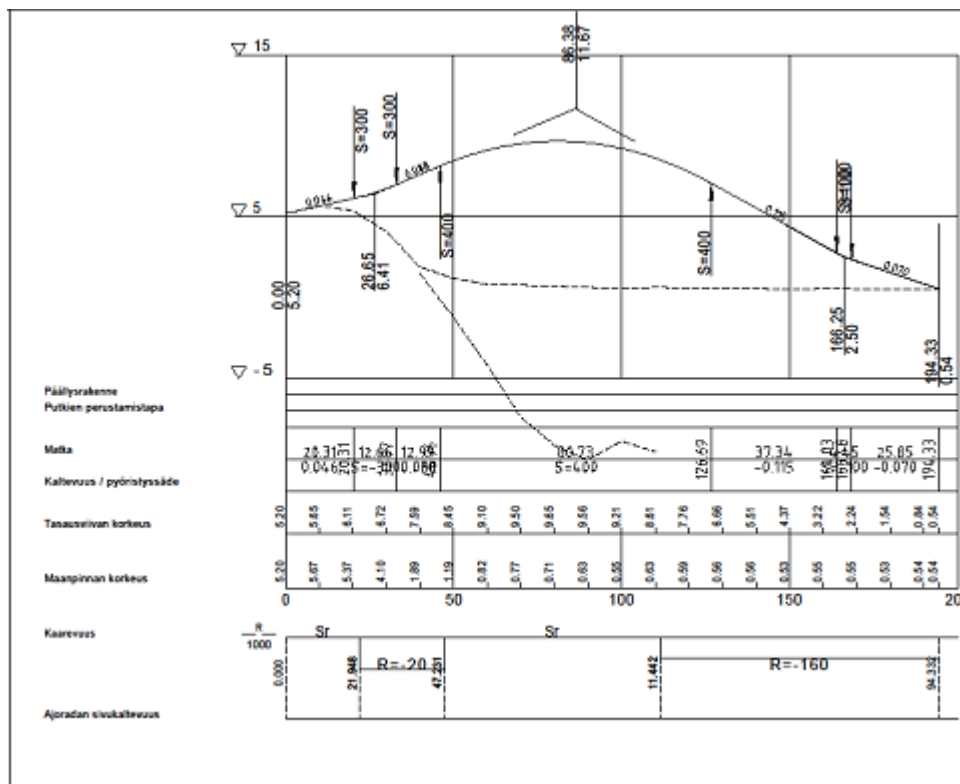
KUVA 7. VE2

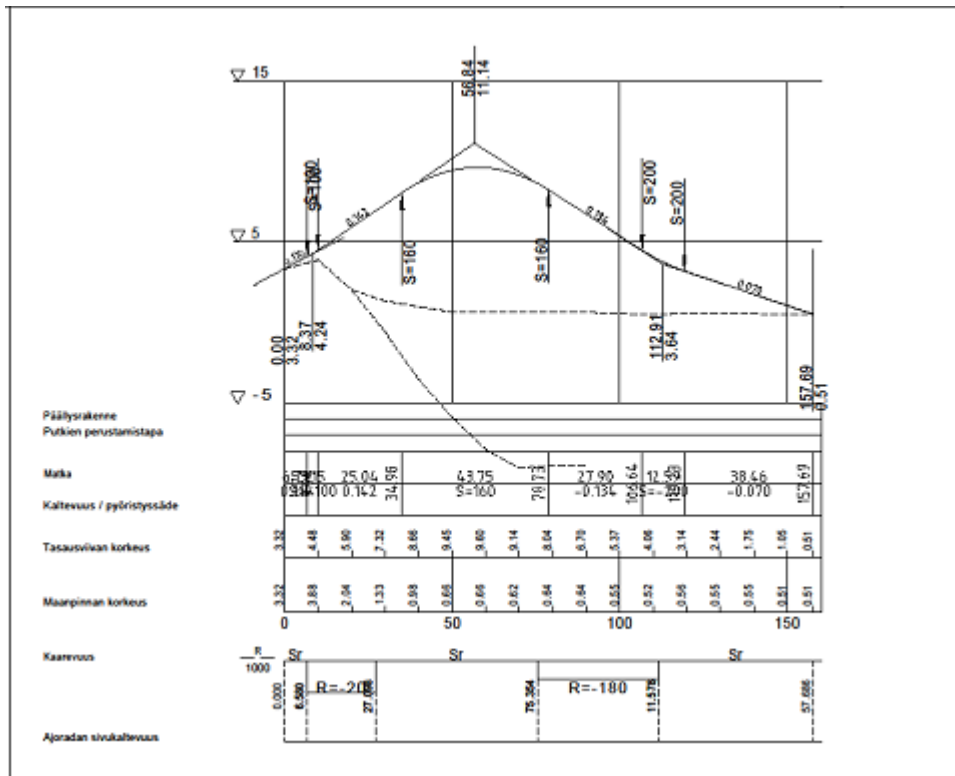




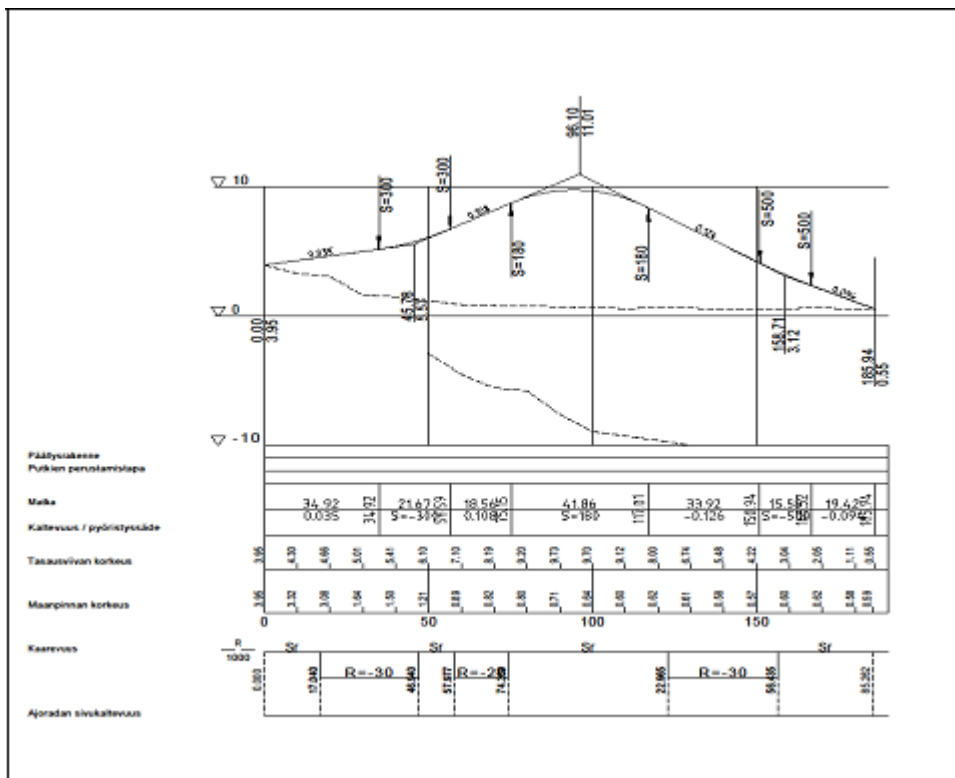


Näistä kuudesta vaihtoehdosta valittiin yhdessä opinnäytetyön ohjaajan, hankkeen projektipäällikön ins. Seppo Parantalan kanssa tilaajille, Liikennevirastolle ja Mustasaaren kunnalle, tarkempaa tarkastelua ja vertailua varten lähetettäviksi kolme vaihtoehtoa, VE1, VE5 ja VE6. Näihin kolmeen vaihtoehtoon päädyttiin, koska VE1 oli sijainniltaan sama kuin mihin alkuperäisissä suunnitelmissa oli alikulkukäytävä sijoitettu ja VE5 sekä VE6 edustivat sijainniltaan ääripäitä VE1:n molemmiin puolin. Edellä mainituista kolmesta vaihtoehdosta laadittiin tilaajien vertailua varten myös pituusleikkaukset, joissa esitettiin eri vaihtoehtojen pystygeometrit l. tasaukset (kuvat 12–14).



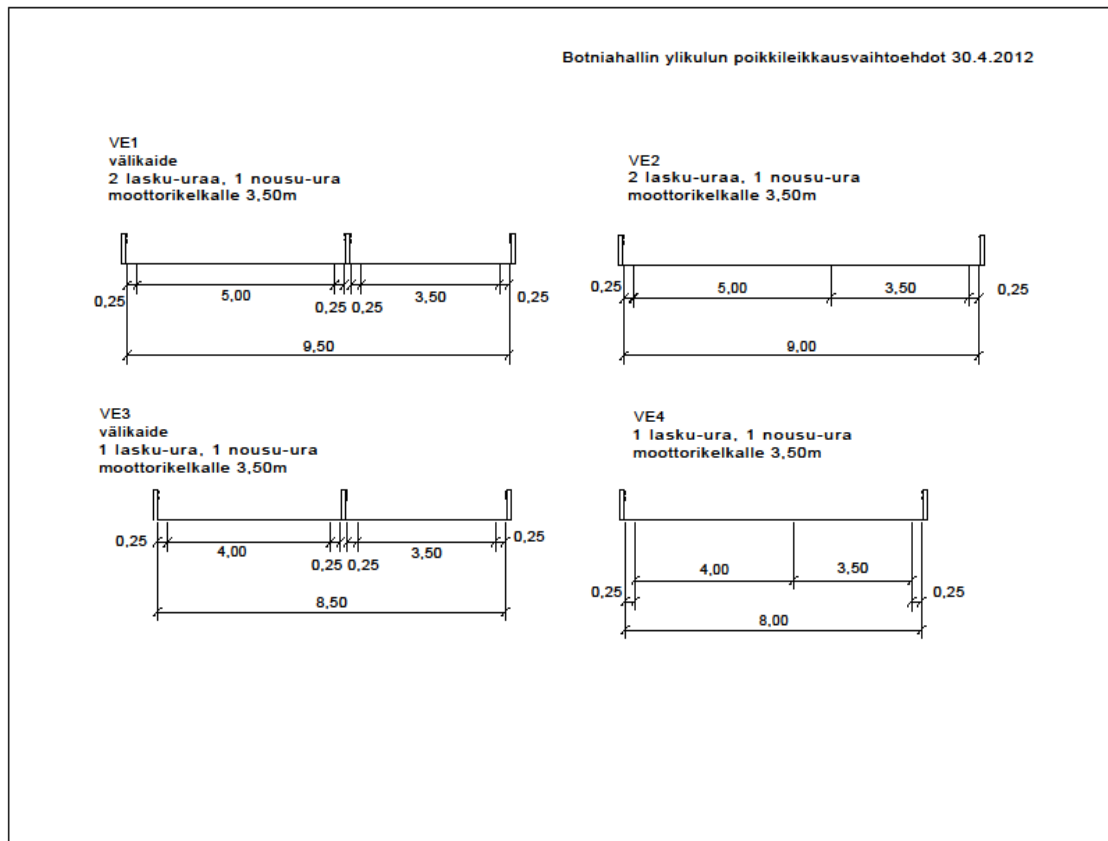


KUVA 13. VE5 pituusleikkaus





Samassa yhteydessä tilaajille lähetettiin myös kuvassa 15 esitetyt neljä eri vaihtoehtoa hiihto- ja moottorikelkkareitin ylikulkukäytävän mitoituksesta. Ylikulkukäytävän hyötyleveyden määrittäminen tapahtuu käyttötarkoituksen perusteella ja on tilaajan vastuulla.



KUVA 15. Botniahallin ylikulkukäytävän poikkileikkausvaihtoehdot

### 6.3 Botniahallin ylikulkukäytävän suunnitteluvaihtoehtojen vertailu

Lähetetyistä kolmesta vaihtoehdosta tilaajat valitsivat tarkempaan vertailuun VE1:n ja VE6:n. Näiden vaihtoehtojen välillä tutkittiin tarkemmin pohjanvahvistustoimenpiteenä käytettävän massastabiloinnin kustannuksia, sillan kannen pituuden vaihtelusta johtuvia kustannuksia ja pengermassojen tarpeen vaihtelusta johtuvia kustannuksia.

Ylikulkukäytävän poikkileikkausvaihtoehdoista tilaajat valitsivat välikaiteellisen VE1:n, jossa hiihtäjille on varattu kaksi kaistaa yhteisleveydeltään 5 m ja moottorikelkoille yksi kaista leveydeltään 3,5 m. Ylikulkukäytävän hyötyleveydeksi muodostui 9,5 m sisältäen välikaiteen vaatiman tilan.

TAULUKKO 2. Kustannusvertailutaulukko VE1 ja VE6

| Kustannusvertailu VE1 ja VE6 |       |        |                               |              |                         |       |     |  |         | 21.5.2012 |
|------------------------------|-------|--------|-------------------------------|--------------|-------------------------|-------|-----|--|---------|-----------|
|                              |       |        |                               |              |                         |       |     |  |         |           |
| Silta                        |       |        |                               |              | Kokonaishinta-arvio eur |       |     |  |         |           |
| VE1                          | m     | HL     | eur/m2                        | Yhteensä eur | VE1                     |       |     |  | VE6     |           |
|                              | 58    | 9,5    | 1200                          | 661200       |                         |       |     |  |         |           |
|                              |       |        |                               |              |                         |       |     |  |         |           |
| VE6                          | m     | HL     | eur/m2                        |              | 1138918                 |       |     |  | 1171578 |           |
|                              | 51    | 9,5    | 1200                          | 581400       |                         |       |     |  |         |           |
|                              |       |        |                               |              |                         |       |     |  |         |           |
| Massastabilointi             |       |        | sis. työt + sideaine 140kg/m3 |              |                         |       |     |  |         |           |
|                              |       |        |                               | Yhteensä eur | Erotus                  | 32660 | eur |  |         |           |
|                              | m3    | eur/m3 |                               |              |                         |       |     |  |         |           |
| VE1                          | 13104 | 35     |                               | 458640       | VE1 on edullisempi      |       |     |  |         |           |
|                              |       |        |                               |              |                         |       |     |  |         |           |
| VE6                          | 16359 | 35     |                               | 572565       |                         |       |     |  |         |           |
|                              |       |        |                               |              |                         |       |     |  |         |           |
| Pengermassat                 |       |        |                               |              |                         |       |     |  |         |           |
|                              |       |        |                               | Yhteensä eur |                         |       |     |  |         |           |
| VE1                          | m3    | eur/m3 |                               |              |                         |       |     |  |         |           |
|                              | 7631  | 2,5    |                               | 19077,5      |                         |       |     |  |         |           |
|                              |       |        |                               |              |                         |       |     |  |         |           |
| VE6                          | 7045  | 2,5    |                               | 17612,5      |                         |       |     |  |         |           |

Taulukon 2 kustannusvertailussa käytetyt kustannukset  $\text{eur/m}^2$  ja  $\text{eur/m}^3$  ovat asiantuntija-arvioita. Sillan neliöhinta-arvion antoi hankkeen siltasuunnittelija dipl.ins. Jouni Tiainen ja massastabiloinnin hinnan hankkeen geoteknikko dipl.ins. Virpi Kaarakainen. Pergermassojen hintana käytettiin ST-urakan toteuttajan, Skanska Infra Oy:n suunnittelupäällikkö dipl.ins. Kyösti Ratian, antamaa hinta-arviota.

#### 6.4 Jatkosuunnitteluun valittu vaihtoehto

Botniahallin ylikulkukäytävän kustannusten hintaero oli kohtuullisen pieni. Tarkennetun kustannusvertailun lopputulos osoitti, että VE1 oli noin 30 000 euroa edullisempi toteuttaa. VE1:n valintaa puolsi myös sen sijainti alkuperäisen tiesuunnitelman mukaisella paikalla.

Lopputuloksena päädyttiin esittämään VE1:n toteuttamista. Tilaajat hyväksyivät suunnittelijoiden esityksen ja näin ollen silta- ja paikka-asiakirjat tarkempaa siltasuunnittelua varten laadittiin VE1:stä. Silta- ja paikka-asiakirjat ovat tämän insinööritoimen liitteenä. (Liite 3.)

## 7 POHDINTA

Tämä opinnäytetyöni koostuu tavallaan kahdesta eri osiosta. Teoriaosuus on näkemykseni hiihto- ja moottorikelkkareittien suunnittelussa käytettävistä tärkeimmistä suunnitteluperusteista, joita olen eri lähteistä löytänyt. Lähteestä riippuen mitoitusarvojen lukuarvot ovat jonkin verran vaihdelleet. Olen valinnut tähän työhöni ne arvot, jotka ovat mielestäni olleet käyttökelpoisimmat. Joka tapauksessa hiihto- ja moottorikelkkareittien suunnitteluprosessissa tulee aina huomioida, että reitti sulautuu ympäröivään luontoon ja maisemaan. Näin ollen yksittäisiin suunnittelun mitoitusarvoihin ei tule kuitenkaan sitoutua liikaa.

Kun aloitin opinnäytetyöni työstämisen, olin hieman yllättynyt, kuinka hajallaan ohjeet ja ohjeistukset olivat eri lähteissä. Syventyessäni asiaan, havaitsin kuitenkin, että selkeää ja yksinkertaista numeroarvoihin perustuvaa koontia suunnitteluohjeista on miltei mahdoton tehdä. Sekä hiihto- että moottorikelkkareiteillä on suuri painoarvo sillä, että reitti myötäilee maastonmuotoja ja linjauksessa otetaan huomioon luonnossa olevat erityispiirteet, esimerkiksi jyrkät nousut, siirtolohkareet, yksittäiset suuret puut, kalliosolat tai muinaisjäännökset. Ulkoilureitin suunnittelussa käytettävät mitoitusarvot johtuvatkin osittain käytettävän kunnossapitokaluston asettamista vaatimuksista.

Opinnäytetyöni toisessa osiossa, Botniahallin ylikulkukäytävän suunnittelussa (sijainti, mitoitus, pysty- ja vaakageometria) hyödynsin oppimaani teoriaa. Lopullisen sijainnin ja mitoituksen määrittivät tilaajat, Liikennevirasto ja Mustasaaren kunta, tekemieni vaihtoehtojen pohjalta. Ilman huolellista ja harkitsevaa paneutumista suunnitteluarvojen teoriaan ei vaihtoehtojen työstäminen olisi onnistunut. Jo pelkästään ylikulkukäytävän hyötyleveyden määrittämisessä tuli ottaa huomioon ja pohtia useita asioita. Mietin, millaisia vaatimuksia kunnossapitokalusto leveydelle asettaa, montako hiihtouraa sillalle tulee ja kulkeeko liikennevirta molempiin suuntiin. Pohdin myös, kuinka leveä moottorikelkkauran tulee olla, tuleeko sillalle välikaide erottamaan kulkumuotoja toisistaan ja millaiset kaiteet tarvitaan. Liikenneteknisiin mittoihin, rakennekerroksiin, vaaka- ja pystygeometriaan sekä materiaaleihin ja varusteisiin liittyvien ongelmien ratkettua, sain tehdä vaihtoehdot tilaajien päätöksentekoa varten. Lopuksi laadin valitusta vaihtoehdosta siltapaikka-asiakirjat sillansuunnittelutyön lähtötiedoiksi.

## LÄHTEET

1. Aaltonen, Kimmo – Immonen, Maija – Jantunen, Tuomo – Kinnunen, Aila – Lampén, Tage – Nyström, Rea – Sievänen, Tuija – Tuunanen, Pekka 1995. Ulkoilu-reitti. Helsinki: Rakennusalan Kustantajat RAK.
2. Hakala, Janne – Hentilä, Helka-Liisa – Peltonen, Nina – Pylväs, Janne – Rautio, Timo 2006. Maastohiihdon suorituspaikat. Suomen Hiihtoliitto. Saatavissa: <http://hiihtoliitto-fi-bin.directo.fi/@Bin/7687a2a5e875e2d288f8d4f8f9ede78e/1346063242/application/pdf/282494/hiihdon%2520suorituspaikat.pdf>. Hakupäivä 27.8.2012.
3. RT 97-10869. 2006. Kuntoreitit. Rakennustieto Oy. Saatavissa: [https://www.rakennustieto.fi/tuote.html.stx?RANEget=/index/haku&tuote=/RT\\_926](https://www.rakennustieto.fi/tuote.html.stx?RANEget=/index/haku&tuote=/RT_926)
4. Hakupäivä 25.9.2012.
4. Maastoliikennelain mukainen moottorikelkkareitti- ja ulkoilulain mukainen ulkoilu-reittitoimitus. Saatavissa: <http://www.maanmittauslaitos.fi/book/export/html/2452>. Hakupäivä 29.8.2012.
5. Körkkö, Keijo – Raappana, Juha – Stenius, Sami 2006. Turvallisen moottorikelkkailun kehittämissuunnitelma. Saatavissa: <http://www.kuusamo.fi/dman/Document.phx?documentId=dt04608105042683&cmd=download>. Hakupäivä 29.8.2012.
6. Herva, Pekka 2000. Moottorikelkkareittien suunnittelu ja ympäristövaikutukset. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=32539&lan=fi>. Hakupäivä 29.8.2012.
7. Parantala, Seppo 2012. Projektipäällikkö, Ramboll Finland Oy. Keskustelu 04/2012.
8. Kaarakainen, Virpi 2012. Geoteknikko, Ramboll Finland Oy. KoSto S11. Sähköpositiivisesti. Vastaanottaja: Marika Saarenpää. 04/2012.
9. Parantala, Seppo 2012. Projektipäällikkö, Ramboll Finland Oy. Keskustelu 05/2012.

## **LIITTEET**

- Liite 1.      Lähtötietomuistio
- Liite 2.      Hiihto- ja moottorikelkkareitin mitoitusarvot
- Liite 3.      Siltapaikka-asiakirjat

Tekijä Marika Saarenpää \_\_\_\_\_

Tilaaja Ramboll Finland Oy \_\_\_\_\_

Tilaajan yhdyshenkilö ja yhteystiedot Seppo Parantala 020 755 7107 \_\_\_\_\_

Työn nimi Hiihto- ja moottorikelkkareitin suunnittelu – Esimerkkikohde Vt8 Botniahallin ylikulkukäytävä. \_\_\_\_\_

Työn kuvaus Opinnäytetyö, jossa tuotetaan hiihto- ja moottorikelkkareitin suunnittelutyöhön opas. Lisäksi määritellään esimerkkikohteen sijainti, mitat, linjaus ja tasaus sekä laaditaan siltapaikka-asiakirjat siltasuunnittelijoiden lähtötiedoiksi. \_\_\_\_\_

Työn tavoitteet Saada aikaan selkeä ja tärkeimmät asiat sisältävä opas hiihto- ja moottorikelkkareittien suunnittelutyöhön sekä siltapaikka-asiakirjat Botniahallin ylikulkukäytävästä. \_\_\_\_\_

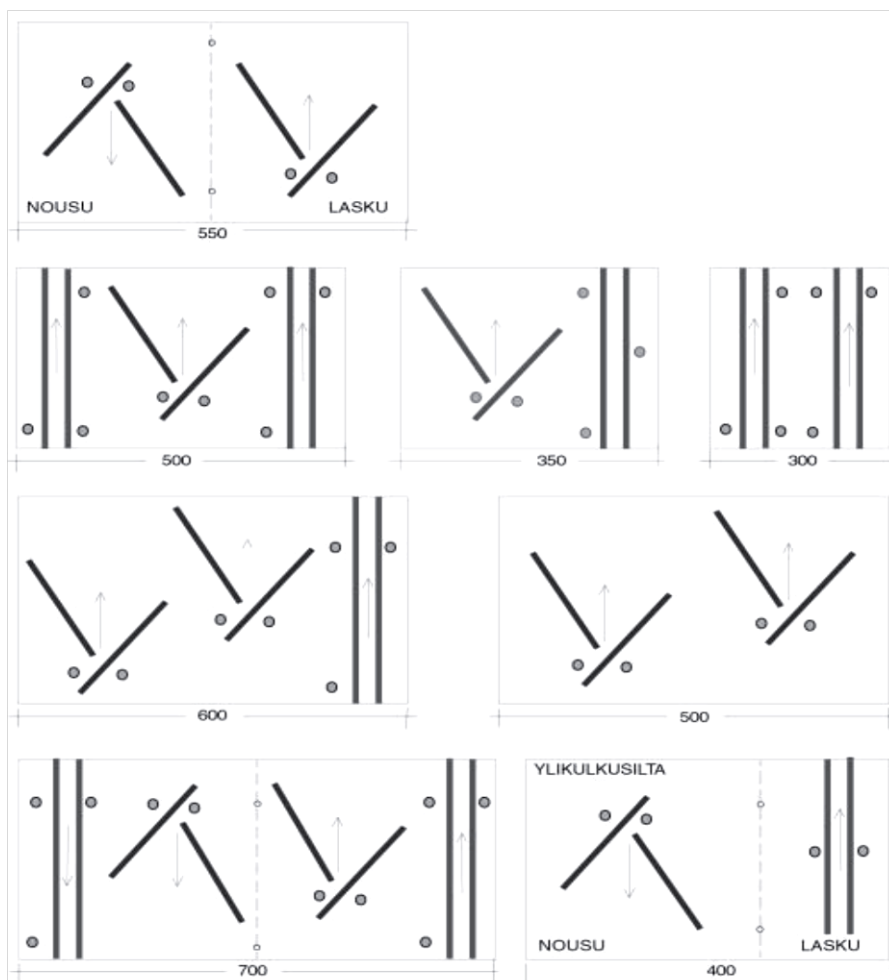
Tavoiteaikataulu Syksy 2012 \_\_\_\_\_

Päiväys ja allekirjoitukset \_\_\_\_\_

## **HIIHTO- JA MOOTTORIKELKKAREITIN MITOITUSARVOT**

Marika Saarenpää 4.10.2012

|                        | <b><u>HIIHTOREITTI</u></b>                                                                           | <b><u>MOOTTORIKELKKAREITTI</u></b>                          |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>Leveys</b>          | min 3,5 m (latukone)<br><br>ks. liite 2, s. 2                                                        | min. 5,0 m<br>suositus 6,0 m<br>vilkkaat reitit jopa 10,0 m |
| <b>Vapaa korkeus</b>   | 3,0 m<br>myös lumipeitteen aikana!                                                                   | 3,0 m<br>myös lumipeitteen aikana!                          |
| <b>Sivukaltevuus</b>   | asfalttipintaus 3 %, yksipuolinen<br>kivituhkapintaus 3–5 %, kaksipuolinen<br>sisäkaarteessa max 5 % | max 5 %                                                     |
| <b>Pituuskaltevuus</b> | nousuissa 8–20 %<br><br>ks. liite 2, s. 2                                                            | 30 %<br>vilkkaat reitit max 10 %                            |
| <b>Kaarresäde R</b>    | maaston mukaan min 8,5 m                                                                             | maaston mukaan min 8,5 m                                    |

**Eri hiihtotapojen vaatimat uraleveydet (2, s. 18)**

**Hiihtoreitin pituuskaltevuustaulukko (3, s. 8)**

| Pituuskaltevuus enintään (%)       | helppo | keskitasoinen | vaativa |
|------------------------------------|--------|---------------|---------|
| alle 6 m nousuissa                 | 8      |               |         |
| 50–200 m nousuissa                 | 4–5    | 8–15          | 15–20   |
| 200–500 m nousuissa                | 3      | 5–7           | 8–15    |
| Nousukaltevuus enintään (%)        |        | 15            | 20      |
| Suosittelava reitin korkeusero (m) |        | 20–30         | 30–40   |
| Kokonaisnousu (m)                  |        | 50–80         | 60–100  |



**SKANSKA INFRA OY**

**VALTATIE 8 VÄLILLÄ KOTIRANTA - STORMOSSEN  
VAASA JA MUSTASAARI (SEPÄNKYLÄN OHITUS)**

**S 11 BOTNIAHALLIN YLIKULKUKÄYTTÄVÄ**

**SILTAPAIKKA - ASIAKIRJAT**

SKANSKA INFRA OY

VALTATIE 8 VÄLILLÄ KOTIRANTA - STORMOSSEN  
VAASA JA MUSTASAARI (SEPÄNKYLÄN OHITUS)

S 11 BOTNIAHALLIN YLIKULKUKÄYTVÄ

SILTAPAIKKA-ASIAKIRJAT

Sisällysluettelo

| Nimi                                                      | N:o     |
|-----------------------------------------------------------|---------|
| Siltapaikkaselostus                                       | S11 – 1 |
| Suunnitelmakartta UP2 1 : 1000                            | S11 – 2 |
| Pituusleikkaus UP2 1 : 1000 / 1 : 100                     | S11 – 3 |
| Pituusleikkaus, V8<br>plv. 5000 - 5900 1 : 1000 / 1 : 100 | S11 – 4 |
| Liikennetekniset mitat 1 : 100                            | S11 – 5 |
| Poikkileikkaukset:                                        |         |
| UP2 pl. 49, 65, 91, 107 1 : 200                           | S11 – 6 |
| V8 pl. 5138 1 : 200                                       | S11 – 7 |
| Siltapaikkakartta 1 : 200                                 | S11 – 8 |
| Siltapaikka-asiakirjojen sisältö                          | S11 – 9 |

SKANSKA INFRA OY

VALTATIE 8 VÄLILLÄ KOTIRANTA - STORMOSSEN  
VAASA JA MUSTASAARI (SEPÄNKYLÄN OHITUS)

## **S 11 BOTNIAHALLIN YLIKULKUKÄYTÄVÄ**

### **Siltapaikkaselostus**

#### **1. Yleistä**

Botniahallin ylikulkukäytävä rakennetaan Valtatie 8:n paalulle 5138, jossa kunnan ulkoilureitti ylittää valtatie. Paikalle rakennetaan 3-aukkoisen teräksinen, puukantinen silta. Luonnollinen maanpinnan korkeus on siltapaikalla noin tasossa +0,5 – +1,0. Valtatie tasaus sillan kohdalla on tasossa +2,35 ja ylittävä ulkoilureitti tasossa +7,76 – +9,63.

Siltapaikkaan sisältyy yksi ylikulkukäytävä. Alittavasta valtatiestä käytetään näissä siltapaikka-asiakirjoissa nimitystä V8.

#### **2. Tekniset tiedot**

##### **2.1 Aukkovaatimukset**

V8:n vapaa alikulkukorkeus on 5,6 m. Aukkovaatimukset on esitetty piirustuksessa n:o S11 – 5.

##### **2.2 Pintarakenteet**

Kannen pintarakenne on puuta.

##### **2.3 Kuivatus**

Sillan pintavedet johdetaan reunatuilla alittavan V8:n sivuojiin.

##### **2.4 Kaiteet**

Sillan kaiteina käytetään:

Yhdistettyä tie- ja kevyen liikenteen kaidetta, materiaali: kuumasinkitty teräs.

Hiihto- ja moottorikelkkauraa erottavana keskikaiteena käytetään:

Kevyen liikenteen kaidetta, materiaali: kuumasinkitty teräs.

##### **2.5 Sillan hyötyleveys**

Siltapaikan HL= 9,5 m (piir. n:o S11 – 5).

## 2.6 Valaistus

Sillassa on otettava huomioon valaistuslaitteiden vaatimat tilanvaraukset.

## 2.7 Pohjatutkimukset

Siltapaikalla on tehty pohjatutkimuksia useassa eri vaiheessa tie- ja rakennussuunnitelman laadinnan yhteydessä. Tutkimukset sisältävät paino-, heijari-, siipi- sekä porakonekairauksia. Lisäksi siltapaikalta on otettu häiriintyneitä näytteitä ja läheisyyteen on asennettu pohjavesiputki.

## 2.8 Maaperäkuvaus

Siltapaikalla on maanpinnassa kuivakuorisavea, jonka kerrospaksuus vaihtelee noin 0,4–1,0 m. Kuivakuoren alla on pehmeää routivaa savista ja liejuista silttiä ja siltistä savea, jonka kerrospaksuus on 3,2–5,5 m.

Pehmeän savi- ja silttikerroksen leikkauslujuus on pienimmillään 12 kPa siipikairalla mitattuna. Kerroksen vesipitoisuus on noin 30–75 painoprosenttia.

Savikerroksen alla on hiekka- ja moreenikerros, jonka paksuus on noin 1,6–5,8 metriä. Osa kairauksista on päättynyt tiiviiseen maakerrokseen tai kiveen ja osa kiveen, lohkareseen tai kallioon.

Tehtyjen porakonekairausten perusteella kallionpinta on havaittu siltapaikan eteläpäässä tasolla -3,77 – -5,26.

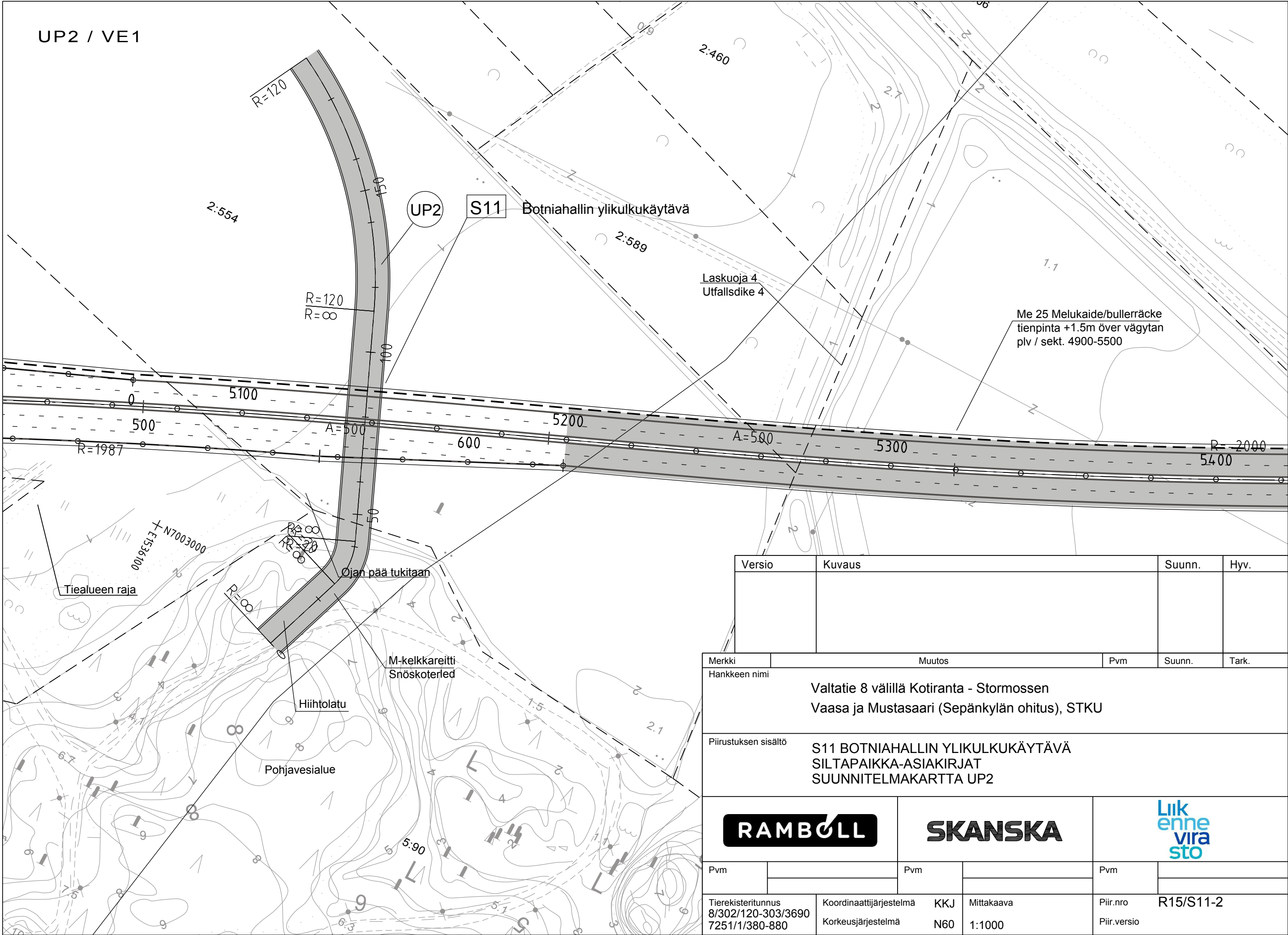
Pohjavesiputkesta havaittu pohjavedenpinta on ollut tasossa -0,1 (17.11.2010) eli 0,75 m syvyydessä maanpinnasta.

## 2.9 Perustamistapalausunto

Silta perustetaan teräsputkipaalujen varaisesti. Kallionpinnan taso paalujen kohdilla on varmistettava porakonekairausten avulla.

Tulopenkereet perustetaan massastabiloinnin varaisesti. Koska pehmeikön syvyys ylittää paikoin massastabilointikoneen ulottuman (5 m), varmistetaan penkereen stabiileetti tekemällä massastabilointi riittävän leveänä ja lujana.

Sillan päihin asennetaan siirtymälaatat (5 m).



| Versio | Kuvaus | Suunn. | Hyv. |
|--------|--------|--------|------|
|        |        |        |      |

| Merkki | Muutos | Pvm | Suunn. | Tark. |
|--------|--------|-----|--------|-------|
|--------|--------|-----|--------|-------|

|               |                                                                                            |  |  |  |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| Hankkeen nimi | Valtatie 8 välillä Kotiranta - Stormossen<br>Vaasa ja Mustasaari (Sepänkylän ohitus), STKU |  |  |  |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

|                      |                                                                                     |  |  |  |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| Piirustuksen sisältö | S11 BOTNIAHALLIN YLIKULKUKÄYTÄVÄ<br>SILTAPAIKKA-ASIAKIRJAT<br>SUUNNITELMAKARTTA UP2 |  |  |  |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|

|         |  |         |  |                 |  |
|---------|--|---------|--|-----------------|--|
| RAMBOLL |  | SKANSKA |  | Liikennevirasto |  |
|---------|--|---------|--|-----------------|--|

|     |  |     |  |     |  |
|-----|--|-----|--|-----|--|
| Pvm |  | Pvm |  | Pvm |  |
|-----|--|-----|--|-----|--|

|                                                            |                                               |            |                      |                           |           |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------|----------------------|---------------------------|-----------|
| Tierekisteritunnus<br>8/302/120-303/3690<br>7251/1/380-880 | Koordinaattijärjestelmä<br>Korkeusjärjestelmä | KKJ<br>N60 | Mittakaava<br>1:1000 | Piir.nro<br>Piir.versiono | R15/S11-2 |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------|----------------------|---------------------------|-----------|



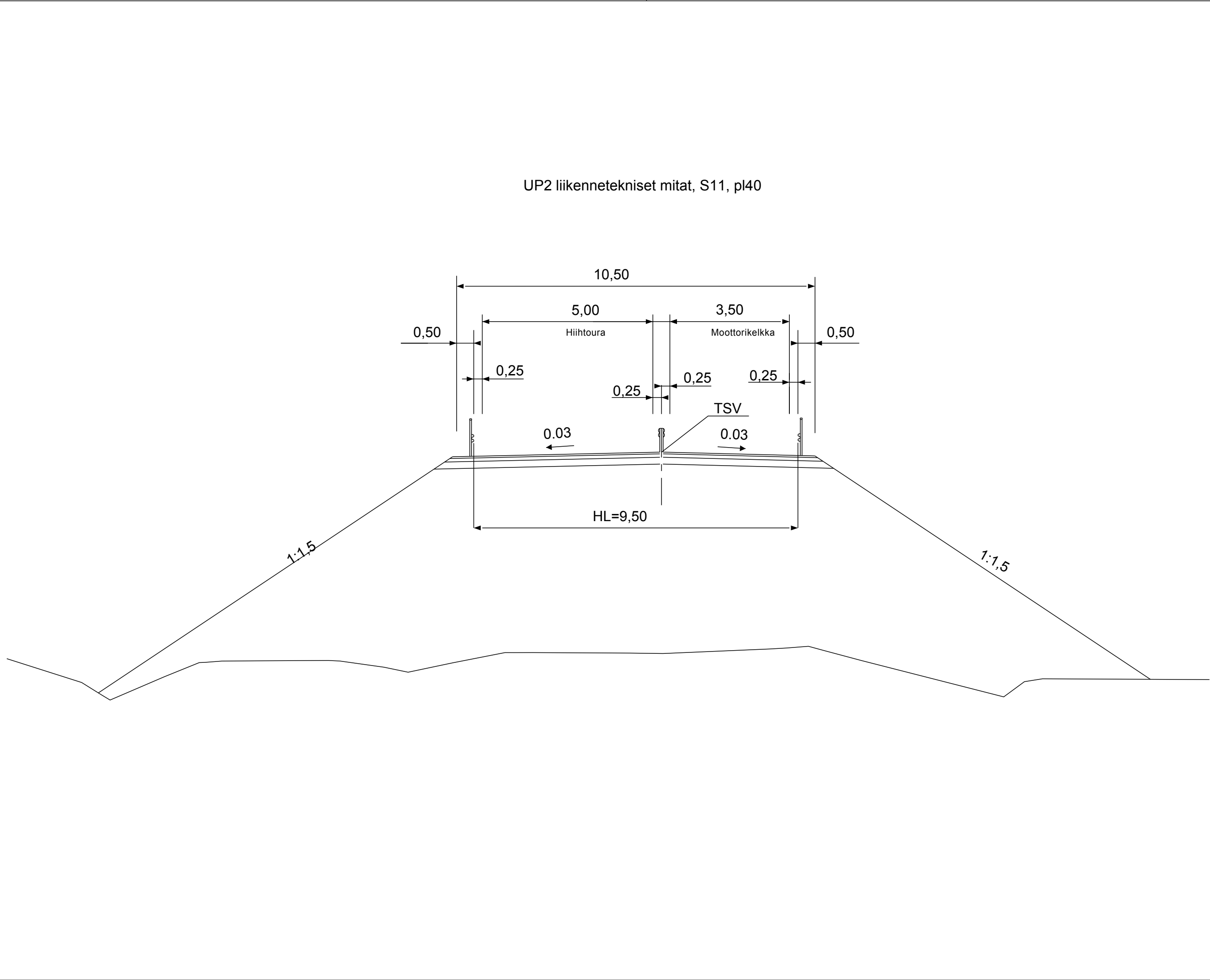
| Merkki | Muutos | Pvm | Suunn. | Tark. |
|--------|--------|-----|--------|-------|
|--------|--------|-----|--------|-------|

|                      |                                                                                   |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Piirustuksen sisältö | S11 BOTNIAHALLIN YLIKULKUKÄYTÄVÄ<br>SILTAPIAIKKA-ASIAKIRJAT<br>PITUUSLEIKKAUS UP2 |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                       |                                               |                                                                                       |                            |                                                                                       |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|  |                                               |  |                            |  |           |
| Pvm                                                                                   |                                               | Pvm                                                                                   |                            | Pvm                                                                                   |           |
| Tierekisteritunnus<br>8/302/120-303/3690<br>7251/1/380-880                            | Koordinaattijärjestelmä<br>Korkeusjärjestelmä | KKJ<br>N60                                                                            | Mittakaava<br>1:1000/1:100 | Piir.nro<br>Piir.versiono                                                             | R15/S11-3 |







| Versio |  | Kuvaus |  | Suunn. | Hyv. |
|--------|--|--------|--|--------|------|
|        |  |        |  |        |      |

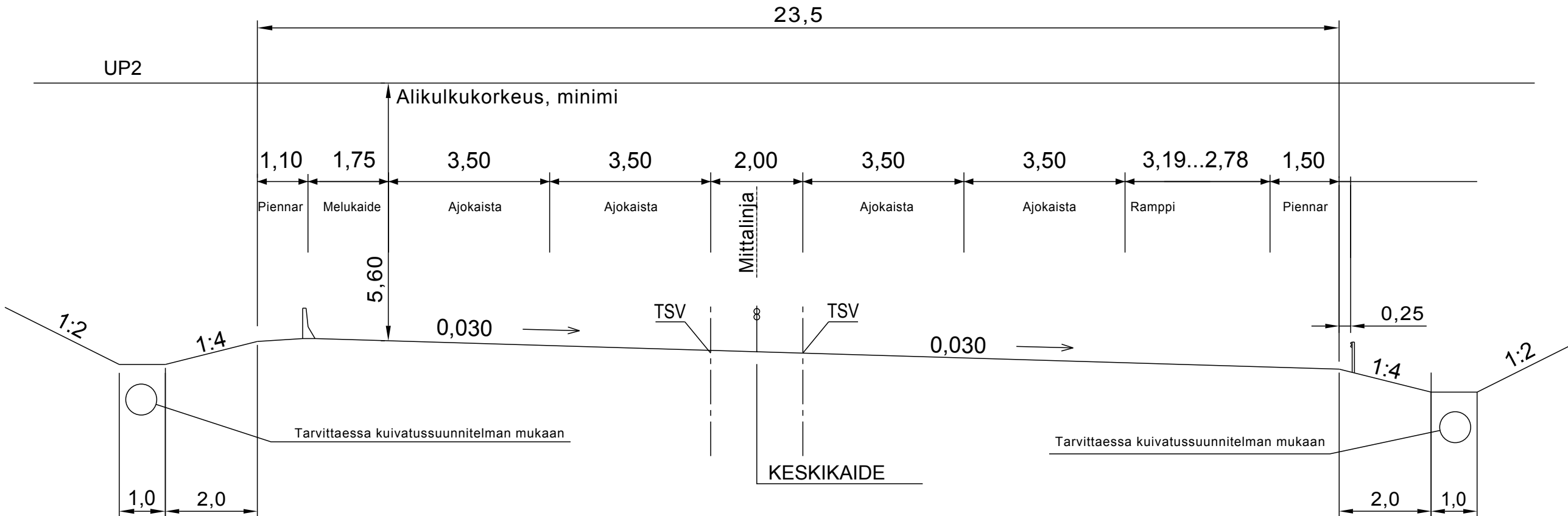
| Merkki               | Muutos |                                                                                            |  | Pvm | Suunn. | Tark. |
|----------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----|--------|-------|
| Hankkeen nimi        |        | Valtatie 8 välillä Kotiranta - Stormossen<br>Vaasa ja Mustasaari (Sepänkylän ohitus), STKU |  |     |        |       |
| Piirustuksen sisältö |        | S11 BOTNIAHALLIN YLIKULKUKÄYTVÄ<br>SILTAPAIKKA-ASIAKIRJAT<br>LIIKENNETEKNISET MITAT UP2    |  |     |        |       |

|     |  |     |  |     |  |
|-----|--|-----|--|-----|--|
|     |  |     |  |     |  |
| Pvm |  | Pvm |  | Pvm |  |

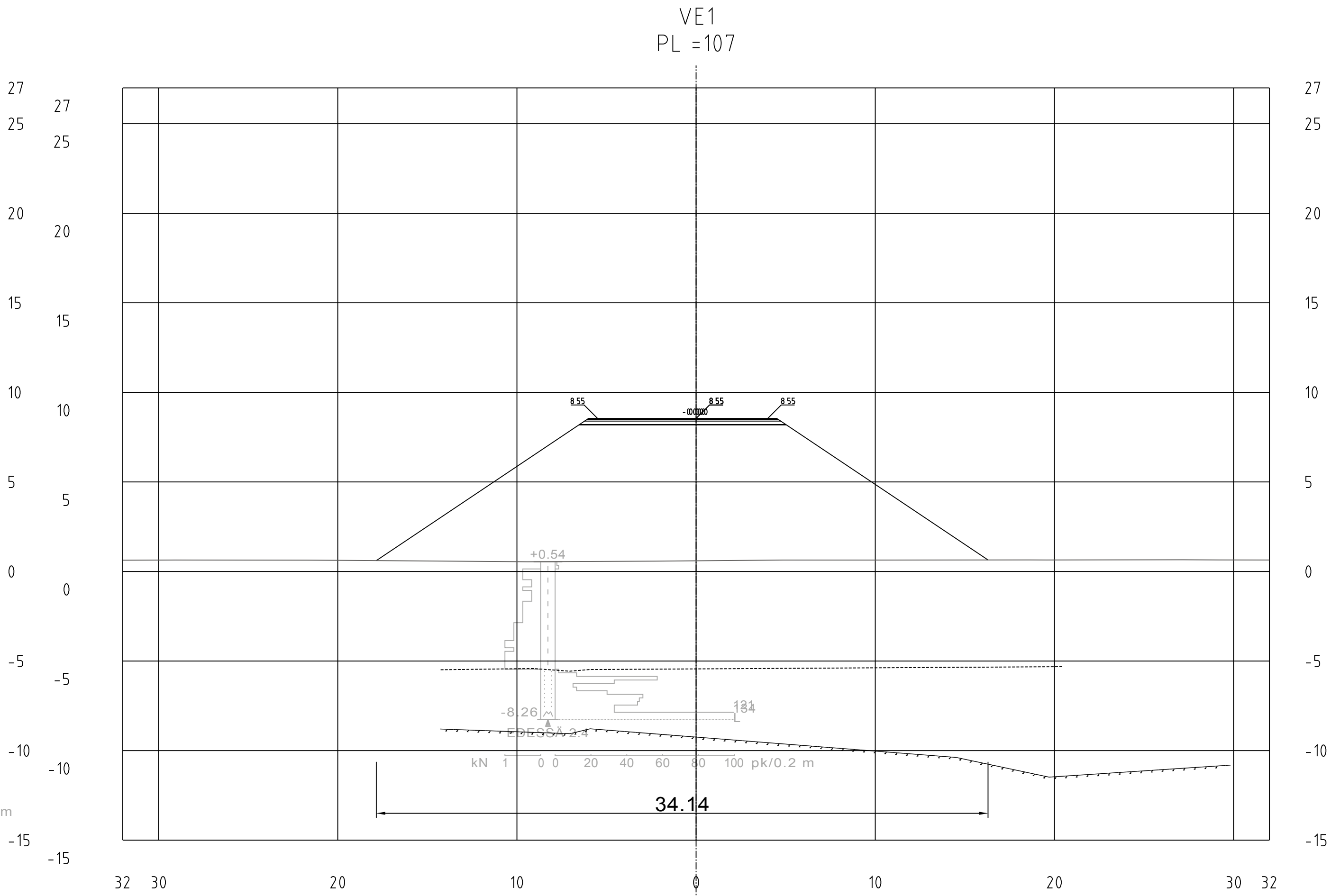
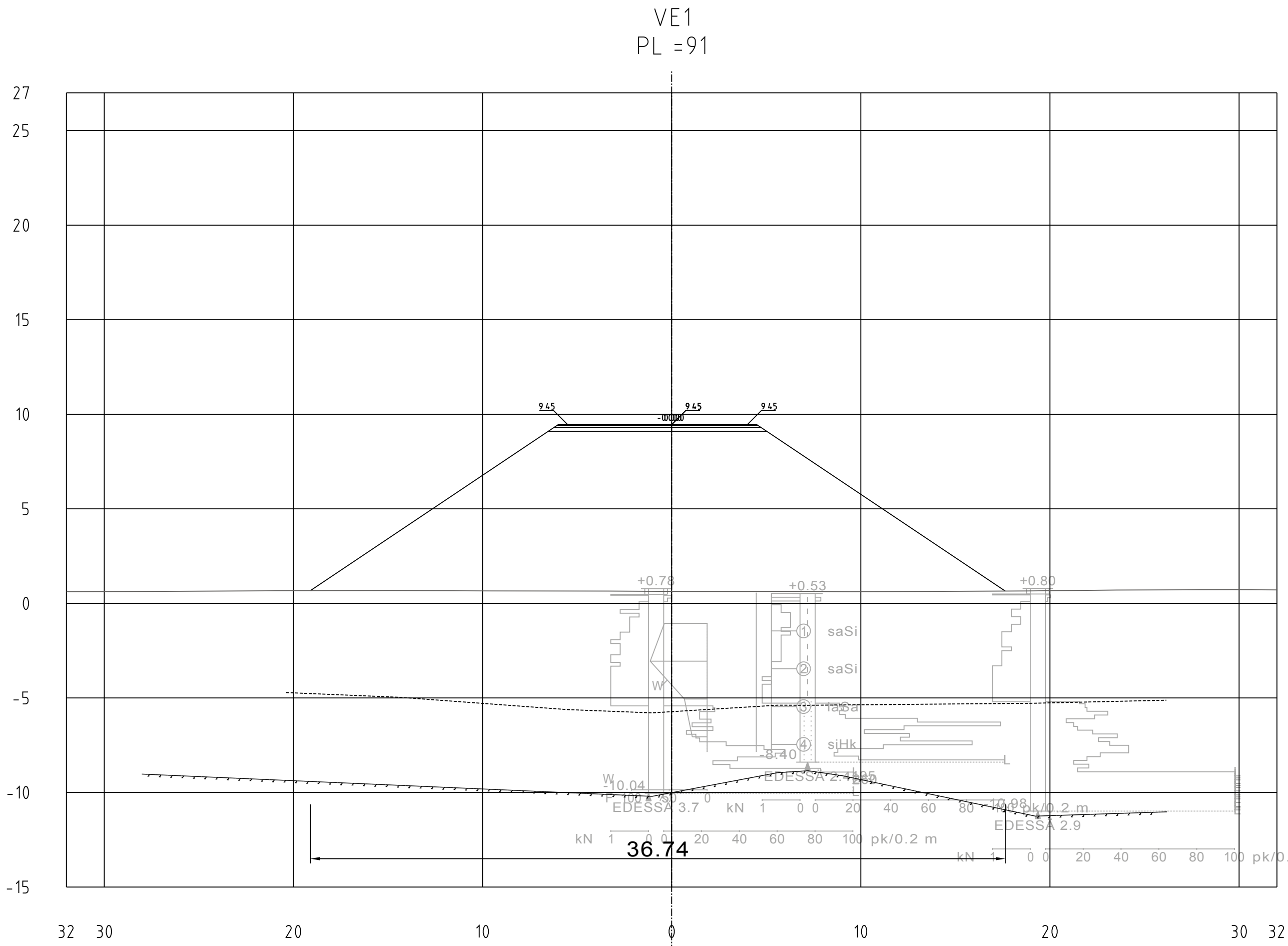
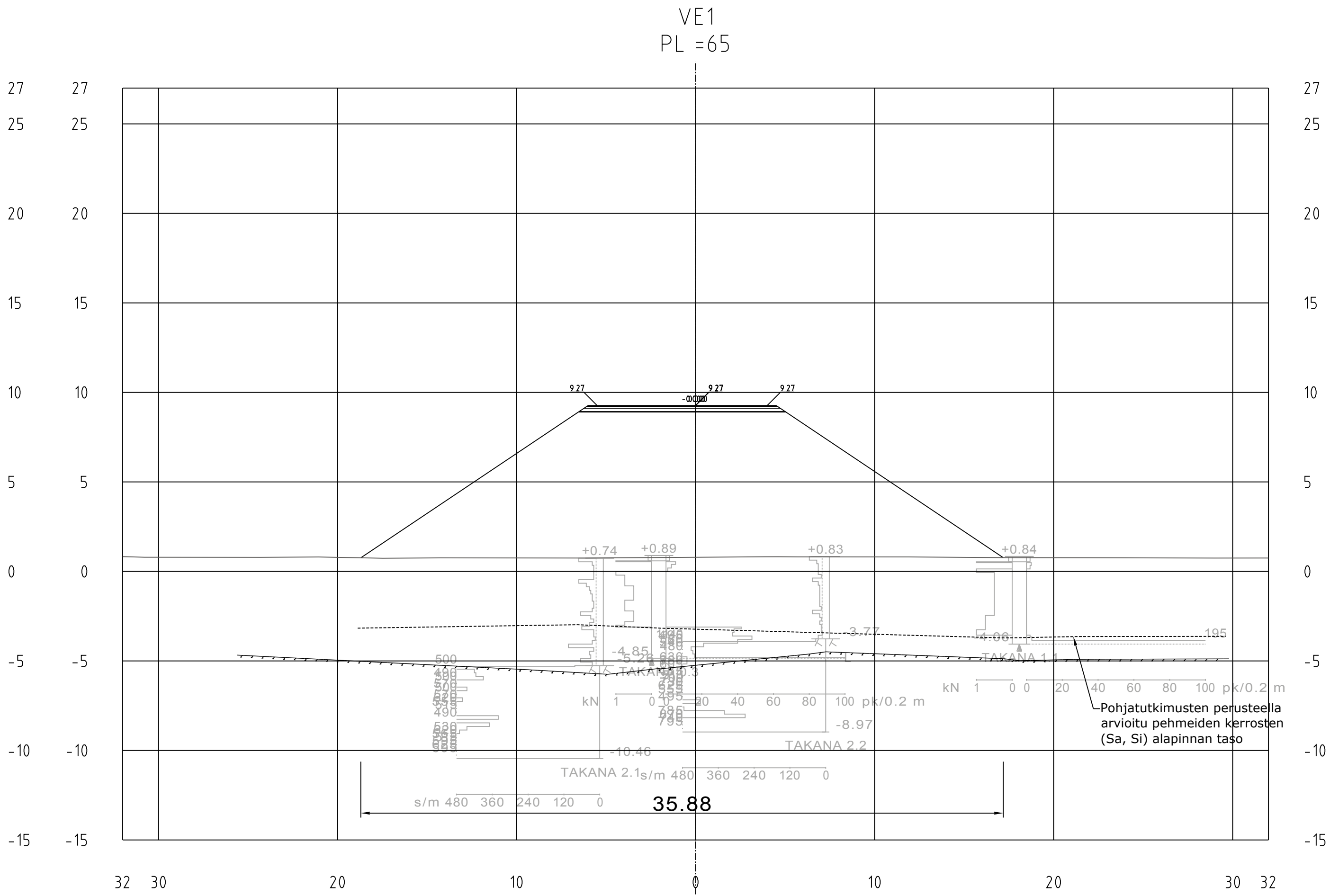
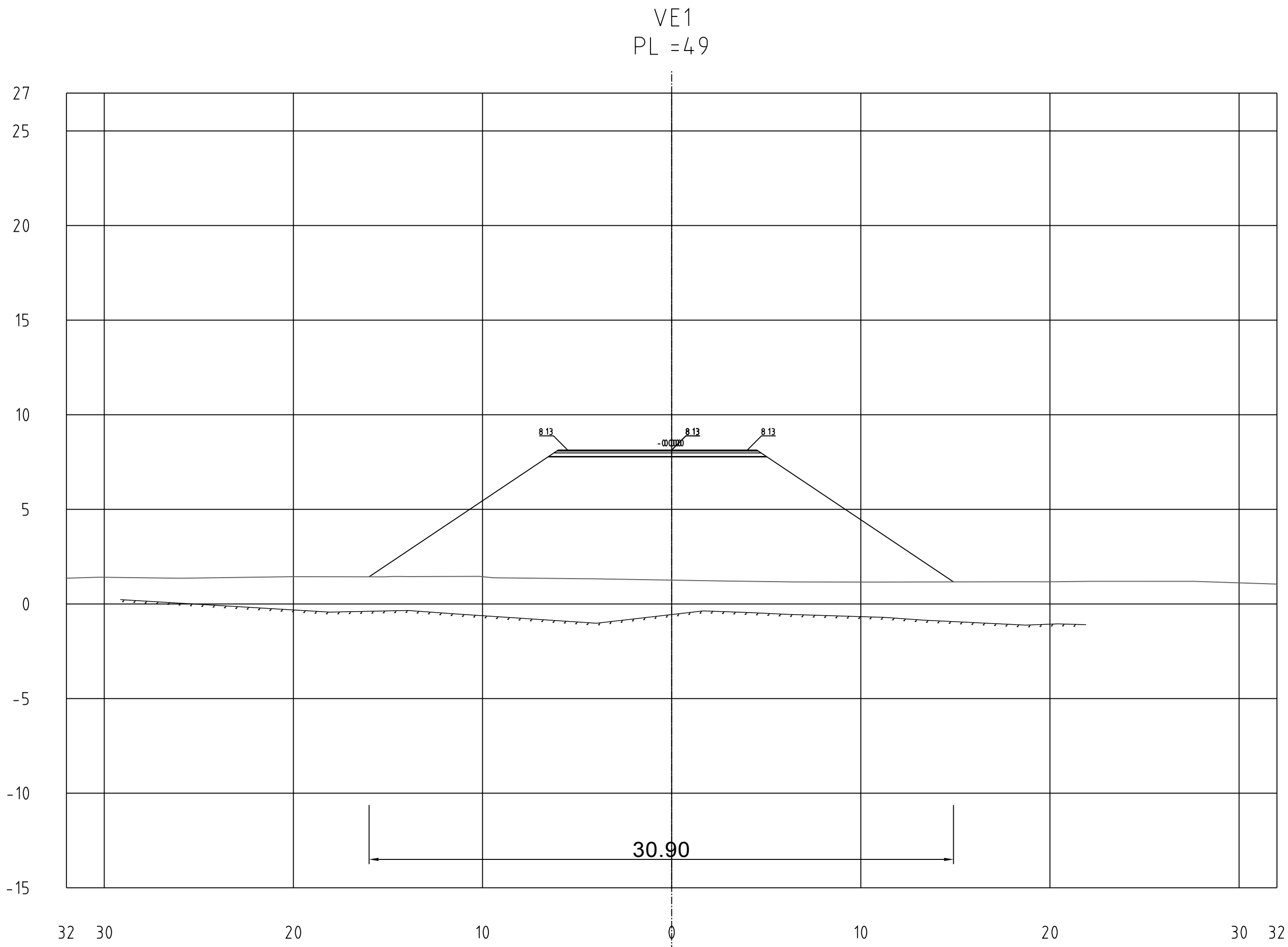
|                                                            |  |                                                             |                     |                                         |
|------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------|
| Tierekisteritunnus<br>8/302/120-303/3690<br>7251/1/380-880 |  | Koordinaattijärjestelmä<br>KKJ<br>Korkeusjärjestelmä<br>N60 | Mittakaava<br>1:100 | Piir.nro<br>R15/S11-5a<br>Piir.versiono |
|------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------|



## VT8 liikennetekniset mitat, S11, VE1 pl5138

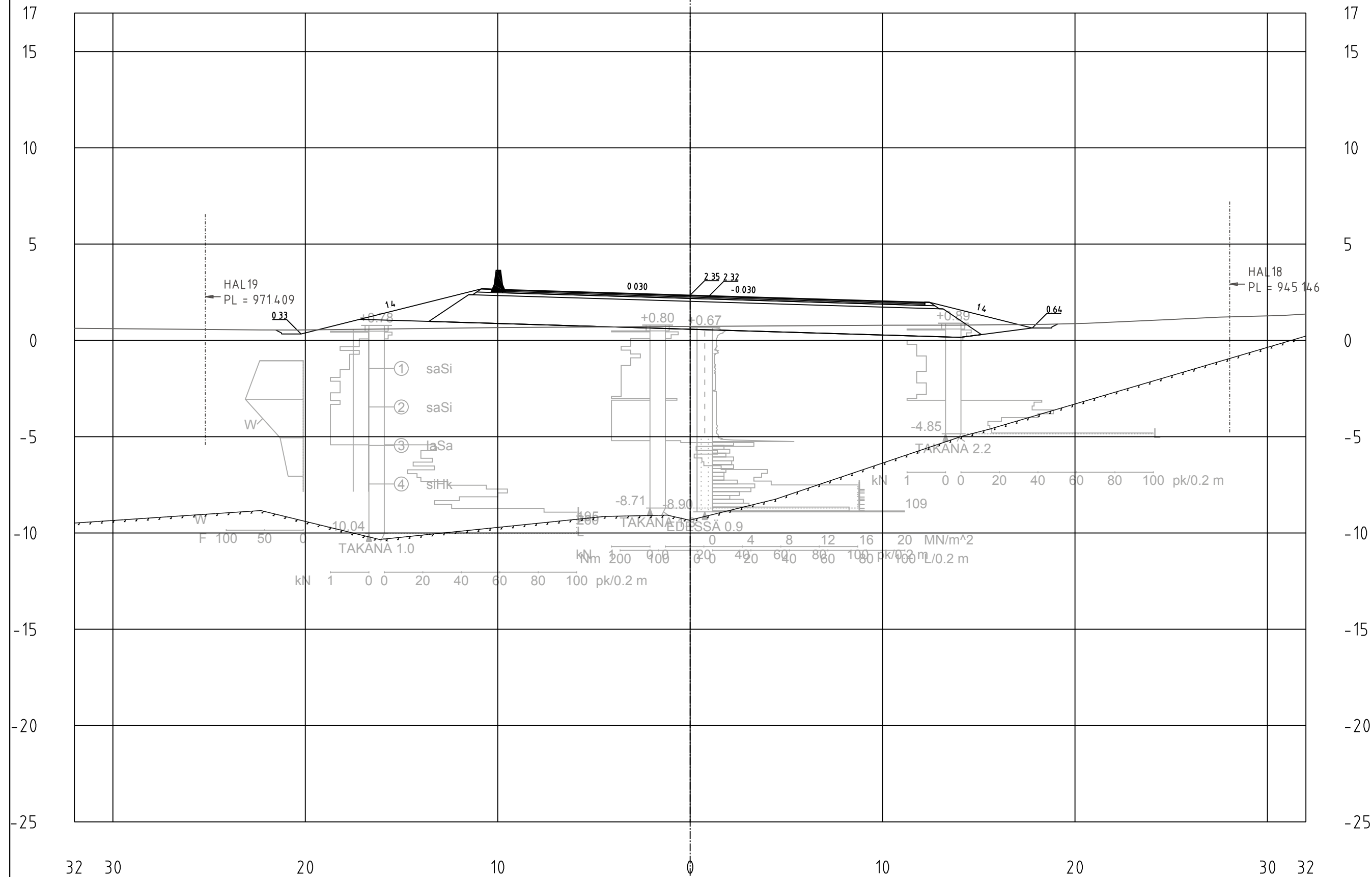


|                                                                                            |  |                                               |  |                                                                                       |        |                     |        |                                                                                       |       |            |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------|--|
| Versio                                                                                     |  | Kuvaus                                        |  |                                                                                       | Suunn. |                     | Hyv.   |                                                                                       |       |            |  |
|                                                                                            |  |                                               |  |                                                                                       |        |                     |        |                                                                                       |       |            |  |
| Merkki                                                                                     |  | Muutos                                        |  |                                                                                       | Pvm    |                     | Suunn. |                                                                                       | Tark. |            |  |
| Hankkeen nimi                                                                              |  |                                               |  |                                                                                       |        |                     |        |                                                                                       |       |            |  |
| Valtatie 8 välillä Kotiranta - Stormossen<br>Vaasa ja Mustasaari (Sepänkylän ohitus), STKU |  |                                               |  |                                                                                       |        |                     |        |                                                                                       |       |            |  |
| Piirustuksen sisältö                                                                       |  |                                               |  |                                                                                       |        |                     |        |                                                                                       |       |            |  |
| S11 BOTNIAHALLIN YLIKULKUKÄYTÄVÄ<br>SILTAPAIKKA-ASIAKIRJAT<br>LIIKENNETEKNISET MITAT V8    |  |                                               |  |                                                                                       |        |                     |        |                                                                                       |       |            |  |
|       |  |                                               |  |  |        |                     |        |  |       |            |  |
| Pvm                                                                                        |  |                                               |  | Pvm                                                                                   |        |                     |        | Pvm                                                                                   |       |            |  |
|                                                                                            |  |                                               |  |                                                                                       |        |                     |        |                                                                                       |       |            |  |
| Tierekisteritunnus<br>8/302/120-303/3690<br>7251/1/380-880                                 |  | Koordinaattijärjestelmä<br>Korkeusjärjestelmä |  | KKJ<br>N60                                                                            |        | Mittakaava<br>1:100 |        | Piir.nro<br>Piir.versiono                                                             |       | R15/S11-5b |  |

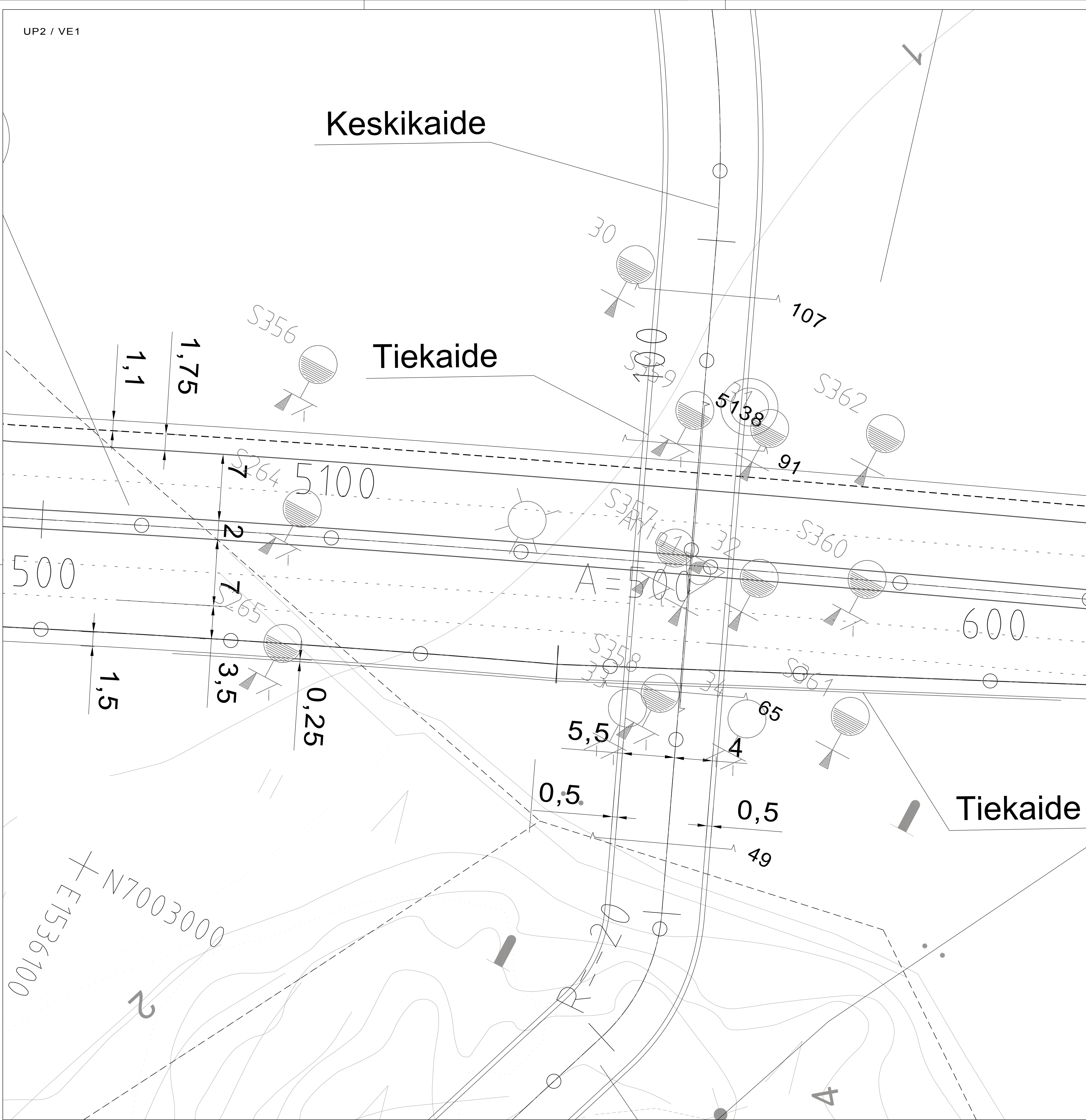


|                                                                                                        |  |                                               |  |                                                                                       |     |                     |        |                                                                                       |       |           |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------|--|
| Versio                                                                                                 |  | Kuvaus                                        |  | Suunn.                                                                                |     | Hyv.                |        |                                                                                       |       |           |  |
|                                                                                                        |  |                                               |  |                                                                                       |     |                     |        |                                                                                       |       |           |  |
| Merkki                                                                                                 |  | Muutos                                        |  |                                                                                       | Pvm |                     | Suunn. |                                                                                       | Tark. |           |  |
| Hankkeen nimi                                                                                          |  |                                               |  |                                                                                       |     |                     |        |                                                                                       |       |           |  |
| Valtatie 8 välillä Kotiranta - Stormossen<br>Vaasa ja Mustasaari (Sepänkylän ohitus), STKU             |  |                                               |  |                                                                                       |     |                     |        |                                                                                       |       |           |  |
| Piirustuksen sisältö                                                                                   |  |                                               |  |                                                                                       |     |                     |        |                                                                                       |       |           |  |
| S11 BOTNIAHALLIN YLIKULKUKÄYTTÄVÄ<br>SILTAPAIKKA-ASIAKIRJAT<br>POIKKILEIKKAUKSET UP2 p149, 65, 91, 107 |  |                                               |  |                                                                                       |     |                     |        |                                                                                       |       |           |  |
|                   |  |                                               |  |  |     |                     |        |  |       |           |  |
| Pvm                                                                                                    |  |                                               |  | Pvm                                                                                   |     |                     |        | Pvm                                                                                   |       |           |  |
| Tieteksterinumma<br>8/302/120-303/3690<br>7251/1/380-880                                               |  | Koordinaattijärjestelmä<br>Korkeusjärjestelmä |  | KKJ<br>N60                                                                            |     | Mittakaava<br>1:200 |        | Piir.nro<br>Piir.versio                                                               |       | R15/S11-6 |  |

VT8\_RS  
5138.00



|                                                                                            |        |                                                                                       |  |                                                                                       |        |                                          |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------|--|
| Versio                                                                                     |        | Kuvaus                                                                                |  | Suunn.                                                                                |        | Hyv.                                     |  |
|                                                                                            |        |                                                                                       |  |                                                                                       |        |                                          |  |
| Merkki                                                                                     | Muutos |                                                                                       |  | Pvm                                                                                   | Suunn. | Tark.                                    |  |
| Hankkeen nimi                                                                              |        |                                                                                       |  |                                                                                       |        |                                          |  |
| Valtatie 8 välillä Kotiranta - Stormossen<br>Vaasa ja Mustasaari (Sepänkylän ohitus), STKU |        |                                                                                       |  |                                                                                       |        |                                          |  |
| Piirustuksen sisältö                                                                       |        |                                                                                       |  |                                                                                       |        |                                          |  |
| S11 BOTNIAHALLIN YLIKULKUKÄYTÄVÄ<br>SILTAPAIKKA-ASIAKIRJAT<br>POIKKILEIKKAUS V8 pl. 5138   |        |                                                                                       |  |                                                                                       |        |                                          |  |
|       |        |  |  |  |        |                                          |  |
| Pvm                                                                                        |        | Pvm                                                                                   |  | Pvm                                                                                   |        |                                          |  |
|                                                                                            |        |                                                                                       |  |                                                                                       |        |                                          |  |
| Tierekisteritunnus<br>8/302/120-303/3690<br>7251/1/380-880                                 |        | Koordinaattijärjestelmä<br>KKJ<br>Korkeusjärjestelmä<br>N60                           |  | Mittakaava<br>1:200                                                                   |        | Piiir.nro<br>R15/S11-7<br>Piiir.versiono |  |



|                                                                                     |                                               |            |                                       |                         |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------|---------------------------------------|-------------------------|-----------|
| Versio                                                                              |                                               | Kuvaus     |                                       | Suunn.                  | Hyv.      |
|                                                                                     |                                               |            |                                       |                         |           |
| Merkki                                                                              | Muutos                                        |            |                                       | Pvm                     | Suunn.    |
| Hankkeen nimi                                                                       |                                               |            |                                       |                         |           |
| Valtatie 8 välillä Kotiranta - Stormossen                                           |                                               |            |                                       |                         |           |
| Vaasa ja Mustasaari (Sepänkylän ohitus), STKU                                       |                                               |            |                                       |                         |           |
| Piirustuksen sisältö                                                                |                                               |            |                                       |                         |           |
| S11 BOTNIAHALLIN YLIKULKUKÄYTÄVÄ<br>SILTAPAIIKA-ASIAKIRJAT<br>SILTAPAIIKAKARTTA UP2 |                                               |            |                                       |                         |           |
| <div><div>RAMBOLL</div><div>SKANSKA</div></div>                                     |                                               |            | <div><div>Liikennevirasto</div></div> |                         |           |
| Pvm                                                                                 |                                               | Pvm        |                                       | Pvm                     |           |
| Tieregisteritunnus<br>8/302/120-303/3690<br>72511/1380-880                          | Koordinaattijärjestelmä<br>Korkeusjärjestelmä | KKJ<br>N60 | Mittakaava<br>1:200                   | Piir.nro<br>Piir.versio | R15/S11-8 |

## **Siltapaikka-asiakirjojen sisältö**

### **Siltapaikkaselostus**

Siltapaikkaselostus on yhteenveto siltapaikkaa ja suunniteltavaa siltaa koskevista tiedoista. Siltapaikkaselostuksessa otetaan kantaa aukkovaatimukseen ja hyötyleveyteen sekä rakennusosien materiaaleihin, kuten pintarakenteisiin ja kaiteisiin. Selostuksessa esitellään lyhyesti tehdyt pohjatutkimukset, maaperäkuvaus ja geoteknikon laatima alustava perustamistapalausunto.

### **Siltapaikkakartta**

Siltapaikkakartta esitetään mittakaavassa 1:200. Karttaan on merkitty mm. ylittävän ja alittavan väylän kaistaleveydet, pientareiden ja välikaistojen leveydet sekä pohjatutkimusten kairauspisteet.

### **Pituusleikkaukset**

Pituusleikkaukset ovat mittakaavassa 1:1000/1:100. Pituusleikkauksissa esitetään ylittävän ja alittavan väylän pituuskaltevuus, kaarevuus ja sivukaltevuus. Myös maaperätutkimustulokset l. kairausdiagrammit ja maalajimerkinnät ovat merkittyinä pituusleikkauksiin.

### **Poikkileikkaukset**

Poikkileikkaukset ovat mittakaavassa 1:200. Ylittävän väylän poikkileikkaukset on otettu ylikulkukäytävän alustavien suunnitelmien mukaisten tukirakenteiden kohdilta. Poikkileikkauskuvissa näkyvät myös poikkileikkauskohdan maaperätutkimustulokset joita tulkitsemalla geoteknikko laatii perustamistapalausunnon.

### **Liikennetekniset mitat**

Molempien väylien liikennetekniset mitat esitetään kuvissa, joiden mittakaava on 1:100. Kuvissa esitetään poikkileikkauksien mitat, esim. kaistojen, pientareiden ja välikaistojen leveydet, kaiteiden vaatima tila ja sillan hyödyllinen leveys. Alittavan väylän osalta olennaista on esittää myös alikulkukorkeus.